

SISTEMATIZACIÓN MONOGRÁFICA

*UNA SISTEMATIZACIÓN MONOGRÁFICA PARA  
FAVORECER EL PROCESO DE ENSEÑANZA-  
APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA FINANCIERA EN  
LA EDUCACIÓN SUPERIOR.*

Tesis en opción al título académico de Máster en  
Educación Matemática Universitaria

Autor: Ing. Rómulo Saturdino Carrillo Carrillo

Holguín, 2017

SISTEMATIZACIÓN MONOGRÁFICA

*UNA SISTEMATIZACIÓN MONOGRÁFICA PARA  
FAVORECER EL PROCESO DE ENSEÑANZA-  
APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA FINANCIERA EN  
LA EDUCACIÓN SUPERIOR.*

Tesis en opción al título académico de Máster en  
Educación Matemática Universitaria

Autor: Ing. Rómulo Saturdino Carrillo Carrillo

Tutor: P.T. Dr.C. Manuel Eduardo Mariño Betancourt

P.A. M.Sc. Fabio Omar Díaz Silva

Holguín, 2017

## **AGRADECIMIENTO**

Tengo que agradecer a Dios por darme fuerza y fortaleza en todos los momentos de mi vida y así poder conseguir y culminar esta etapa muy importante de mi vida,

A mis padres y hermanos (as) por apoyarme incondicional, y así salir adelante en esta etapa de perfeccionamiento.

A mis tutores por apoyarme y con su sabiduría y consejos, pude lograr mi objetivo.

A todos los docentes y amigos de la Universidad de Holguín Cuba, que han inculcado enseñanzas, compartiendo sus experiencias, y conocimientos sin egoísmo.

**Rómulo Saturdino Carrillo Carrillo**

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo investigativo con todo mi amor a mi Madre María Nidia Carrillo Santana por su apoyo y comprensión, en los momentos más difíciles, siempre me ha brindado dulzura, a mi Padre Carlos Luis Carrillo Carrillo (+) por haberme dado apoyo y desde el cielo me guio para poder cumplir mi objetivo.

A mis hermanos (as) José, Teresa, Rosa, Carlota, Luisa, y Mercedes, quienes con sus palabras de aliento no me dejaron decaer para que siguiera adelante y siempre ser perseverante y cumplir con mis metas.

A mis compañeros de Maestría y docentes, quienes estuvieron a mi lado en este duro propósito

**Rómulo Saturdino Carrillo Carrillo**

## **RESUMEN**

El perfeccionamiento de la Educación Superior Ecuatoriana, no puede dejar de considerar en el nivel universitario la utilización de los Medios de Enseñanza, los que, con los avances tecnológicos de nuestra época juegan hoy más que nunca, un importante papel en el proceso de enseñanza – aprendizaje, que sobre la base de requerimientos pedagógicos, debemos utilizar con el fin de favorecer el logro que la Educación Superior se propone.

La presente investigación se enmarca en los esfuerzos que realiza el personal docente por satisfacer las demandas de formación de los profesionales en las áreas de la contabilidad y la administración. Dicho trabajo se estructura en: introducción, dos capítulos, conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos. En la introducción se aborda la problemática objeto de estudio y se plantea el objetivo a investigar; en el capítulo I se toman los aspectos esenciales que forman parte de los fundamentos teóricos; el capítulo II se refiere a la sistematización monográfica, sus requerimientos didácticos y el sílabo que la compone, donde se dan orientaciones metodológica para su puesta en práctica; en los anexos se exponen los instrumentos aplicados y la sistematización monográfica elaborada en función del objetivo previsto.

Índice	Pág.
<b>INTRODUCCIÓN</b>	1
Estructura de la Sistematización Monográfica	5
<b>CAPÍTULO 1. Análisis y valoración del objeto y campo investigativo</b>	6
1.1 La especialidad Contabilidad Pública y Auditoría. El perfil del egresado	6
1.2 Insuficiencias en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática Financiera	9
1.3 Sílabo de la asignatura Matemática Financiera, en la carrera de Ingeniería en Contabilidad Pública y Auditoría	16
<b>CAPÍTULO 2. Sistematización monográfica</b>	18
Introducción	18
Surgimiento de la Matemática Financiera	19
Tendencia de los libros de textos de Matemática Financiera elaborados	20
Habilidad generalizadora de la asignatura	24
Tipología de los problemas que se presentan en el libro de texto	28
Caracterización de los tipos de problemas	28
La sistematización monográfica, debe constituir un instrumento que propicie el logro del nivel de asimilación productivo en los estudiantes.	30
Contribución del libro de texto a la sistematización en el desarrollo de la habilidad generalizadora de la asignatura	31
Síntesis del libro de texto de Matemática Financiera para estudiantes de las carreras de perfil económico	34
Orientaciones metodológicas generales para los docentes	41
Conclusiones Capítulo II	44
Bibliografía	45

## **INTRODUCCIÓN**

La tarea principal que en la actualidad ha de desarrollar la Educación Superior Ecuatoriana, está relacionada con la elevación de la calidad del egresado, lo que se revertirá en una mejor formación integral de los profesionales, con un perfil amplio, quienes han de ser portadores de elevados valores humanos, morales, éticos y patrióticos, para que sean capaces de enfrentar los cambios que en el futuro se han de producir.

El perfeccionamiento de la Educación Superior en Ecuador no puede dejar de considerar en el nivel universitario la utilización de los Medios de Enseñanza, los que con los avances tecnológicos de nuestra época juegan hoy más que nunca, un importante papel en el proceso de enseñanza – aprendizaje, que sobre la base de requerimientos pedagógicos, debemos utilizar con el fin de favorecer la Educación Superior que se propone.

Los medios de enseñanza están íntimamente relacionados con los restantes componentes del proceso docente educativo, y entre ellos, específicamente el Libro de Texto juega un papel importante, en estrecha relación con los métodos de enseñanza, por lo que no se puede concebir el uno ajeno al otro.

Todas las asignaturas de diferentes especialidades hacen uso de materiales, que constituyen el soporte de los diseños curriculares en general, y de las asignaturas, en particular. La sistematización monográfica está concebido como material impreso o en formato electrónico; su uso racional es un medio de enseñanza por excelencia.

En la carrera de Contabilidad Pública y Auditoría los estudiantes, hacen uso de libros y materiales en la Matemática Financiera, donde pueden obtener datos, seleccionar modelos matemáticos y/o financieros, realizar ante una situación problemática, el planteamiento del problema, hacer uso de las tablas financieras, problemas, obtener la solución y analizar e interpretar los resultados; para escoger la mejor alternativa entre varias propuestas y puedan realizar la toma de decisiones.

Para analizar la utilización de la sistematización monográfica de Matemáticas Financieras, se aplicó un diagnóstico a los estudiantes y egresados de las carreras de perfil económico de la Universidad (ver anexo 1), obteniéndose que estos no poseían las habilidades necesarias para resolver los problemas que en la asignatura se presentan, lo que ocasiona grandes limitaciones, pues por

regla general, solo lograban alcanzar un nivel de asimilación del aprendizaje reproductivo, lo que incide en la incapacidad de extrapolar lo aprendido a la solución de los problemas que se tratan en las asignaturas Matemática Financiera y del ejercicio de la profesión, que se imparten en la carrera Contabilidad Pública y Auditoría.

En esta carrera los estudiantes de 1er. Año, manifestaron que presentaban dificultades en la utilización de la literatura docente relacionada con la asignatura, considerando el hecho de que la estructura y tratamiento didáctico que se realiza, provocan que estos no sean capaces de interpretar adecuadamente los conceptos, ni de discernir entre los diferentes métodos que se imparten para resolver un problema, situación que se agudiza aún más cuando la selección se ha de realizar para escoger un método entre todos los que comprende la disciplina.

Esta problemática genera la necesidad que tienen los estudiantes de esta carrera en general y en especial, los gerentes y administradores (egresados), del uso de este libro de texto (u otro material), pues estos últimos, tienen que enfrentar constantemente situaciones en el mundo de los negocios, que les exigen escoger la mejor alternativa entre varias propuestas, tanto para invertir como para ingresar. Esto implica la necesidad de que posean una adecuada preparación en el desarrollo de habilidades para la resolución de problemas en el contexto de la asignatura de Matemática Financiera.

Teniendo en cuenta los resultados de una entrevista a docentes que han impartido la asignatura Matemática Financiera (ver anexo 2) así como la propia experiencia como docente de esta materia por más de 10 años, se ha arribado a las siguientes insuficiencias (como regularidades) que muestran los estudiantes en el proceso de enseñanza – aprendizaje:

- Cálculo porcentual y su distinta forma que se presenta.
- Cálculos aritméticos básicos.
- Identificación de símbolos convencionales por medio de cómputos y calculadora electrónicos.
- Reflexión y análisis ante los resultados numérico de un problema.
- Resolución de problemas en general, y en específico en la identificación del modelo financiero que resuelve el problema.
- Trabajo con fórmulas y despeje.



- Interpretación del lenguaje algebraico en correspondencia al lenguaje común.

En dicha entrevista realizada a los docentes, sobre cuáles son las principales deficiencias que se presentan en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Matemática Financiera, se obtuvieron las siguientes regularidades:

- Atención de los estudiantes ante las actividades de estudios independiente.
- Diversidad conceptual de la Matemática Financiera por la diversidad de fuentes de consultas, donde algunas no son válidas por no estar certificadas y otras usan terminología y notaciones diferentes.
- Insuficiente material bibliográfico especializado en la temática de la Matemática Financiera en la ULEAM.

En este último punto, es necesario aclarar que los libros de textos de Matemática Financiera existentes son insuficientes, y aunque la experiencia ecuatoriana en su trayectoria y desarrollo ha incursionado en diferentes direcciones del proceso de enseñanza y aprendizaje y en la formación sólida de los futuros especialistas, aun no se satisfacen las necesidades de los estudiantes.

De lo antes visto podemos arribar a la siguiente contradicción:

Necesidad de lograr un profesional competente en la carrera de Contabilidad Pública y Auditoría y la insuficiente bibliografía especializada de la Matemática Financiera en el contexto ecuatoriano.

Por todo lo antes expuesto nos lleva al planteamiento del siguiente **problema Científico**: insuficiente formación profesional de los estudiantes de la carrera de Contabilidad Pública y Auditoría en los contenidos referidos a la Matemática Financiera, lo que permite declarar como **objetivo de la investigación**: elaborar una sistematización monográfica de la asignatura Matemática Financiera para favorecer la formación profesional de los estudiantes de la carrera Contabilidad Pública y Auditoría.

Se emplearon los siguientes **métodos de Investigación**:

Histórico-Lógico y Análisis-Síntesis: los que nos permitieron la determinación de las tendencias históricas de la Matemática Financiera en Ecuador y la caracterización gnoseológica y didáctica del campo de acción de la investigación.

En el diseño de la sistematización se utilizaron los métodos Sistémico-Estructural, Dialéctico, Análisis-Síntesis, la Modelación, lo cual permitió determinar su significación teórico- práctica.

### **Aporte Teórico-Práctico de la investigación:**

El Aporte Teórico-Práctico de la investigación es la sistematización para el aprendizaje de la Matemática Financiera en los estudiantes de Contabilidad y Auditoría, en el que se tiene en consideración la resolución de problemas como aspecto medular, la cual se materializa a partir de la sistematización monográfica, para el trabajo de la temáticas de esta disciplina, partir de la estructura propuesta.

La **novedad científica** de la investigación está dada en la concepción de la resolución de problemas de la asignatura Matemática Financiera a través de la confección de una sistematización que sirva para la formación integral de los estudiantes que cursan la ingeniería en Contabilidad Pública-Auditoria.

### **Estructura de la sistematización monográfica**

#### **A.** Introducción.

- Sobre el surgimiento de la Matemática Financiera
- Tendencia de los libros de textos de Matemática Financiera elaborados
- Orientaciones generales para los docentes

#### **B.** El análisis por tema de las categorías: objetivos método, sugerencia metodológicas.

#### **C.** Tratamiento de la materia:

- Ejemplificación a partir de ejercicios y problemas contextualizados al perfil del profesional, en las temáticas abordadas.
- Ejercicios propuestos para los diferentes temas y misceláneos.

#### **D.** Conclusiones.

#### **E.** Bibliografía.

## **CAPÍTULO 1. ANÁLISIS Y VALORACIÓN DEL OBJETO Y CAMPO INVESTIGATIVO**

El presente capítulo tiene como objetivo realizar un análisis de la formación profesional en las carreras de perfil económico de la especialidad Contabilidad Pública y Auditoría, a partir de la asignatura Matemática Financiera.

### **1.1 La especialidad Contabilidad Pública y Auditoría. El perfil del egresado**

La historia del transporte por vía marítima, posiblemente sea la más antigua del mundo debido a la necesidad del ser humano de movilizarse y movilizar productos dentro de nuestro globo terráqueo, que mantiene sus 2/3 partes de agua. Debido a su importancia y alto crecimiento en los últimos siglos, después de la Revolución Industrial del siglo XVIII, las empresas dedicadas al transporte marítimo, buscan mantener normas y regulaciones que les permitan salvaguardar sus intereses y confirmar su límite de responsabilidad en el manejo de carga.

Por las necesidades de los grandes mercados del mundo, como son los asiáticos y europeos que generan más del 70% del volumen de carga transportada por vía marítima, la industria ha desarrollado una gama de buques, sistemas y técnicas de embarque y desembarque, procedimientos de importación, tránsito y exportación, servicios de bodegaje, entrega o retiro de la carga en puerto, entre otros procedimientos, que son aplicados en la mayoría de puertos del mundo.

En el Ecuador, el transporte de carga por vía marítima y las operaciones dentro de los recintos portuarios gubernamentales y privados (Zonas Primarias), son básicos y fundamentales en el desarrollo del Comercio Exterior. Si consideramos que nuestro país cuenta con cuatro puertos internacionales, cada uno de diferentes características técnicas y naturales, el desarrollo de un conocimiento teórico – práctico a través de la carrera Contabilidad Pública-Auditoría, permitirá a varias empresas del sector privado y público, relacionadas con los movimiento comercial y económico, y mantener personal altamente capacitado, beneficiando directamente al desarrollo de sus empresas y de nuestro país.

Esta carrera se proyecta su creación a partir de sondeos de necesidades del sector en cuestión (no un estudio de mercado) y la cual no cubre todas las

cadenas de valor; por lo cual no se excluye que el sector requiera de otras carreras adicionales.

El perfil del ingeniero en Contabilidad Pública y Auditoría debe potenciar en los profesionales la integración de conocimientos, metodologías, aplicación de tecnología y procedimientos con el fin de mejorar el control de finanzas, costos de operaciones bancarias y financieras, lo que contribuye a aumentar la competitividad de las empresas del sector público y privado del país. (Proyecto de rediseño, Ing. Contabilidad Pública y Auditoría, 2013)

Este ingeniero debe ser capaz de:

- ✓ Desarrollar la capacidad de análisis de reportes obtenidos de las operaciones financieras.
- ✓ Planificar operaciones diarias y semanales en empresas públicas y privadas.
- ✓ Desarrollar la capacidad de organizar equipos de trabajo y horarios para cumplimiento de tareas cotidianas.
- ✓ Mantener la capacidad para identificar mejoras en procesos operativos y medirlo a través de indicadores de gestión.
- ✓ Mantener la capacidad para identificar conflictos de temas logísticos, salud ocupacional, seguridad y medio ambiente de corto, mediano y gran impacto para la organización
- ✓ Identificar requerimientos específicos de clientes, personal y proveedores dentro del proceso empresariales.
- ✓ Utilizar de manera óptima los programas de Office como Word, Excel, PowerPoint, Mónica, Tmax, Project.
- ✓ Integrar en su ejercicio profesional conciencia, reflexiones y estrategias para el diálogo intercultural
- ✓ Liderar equipos de trabajo de diferente perfil personal y profesional y diferente género.
- ✓ Dar asesoramiento técnico y contable, en las instituciones públicas y privadas.

Aparte de los conocimientos técnicos, el profesional deberá desarrollar sus competencias sociales; orientado desde la ética y con transparencia en los procesos administrativos. Son personas que valoran las diversas culturas, que han desarrollado una visión crítica y demuestran en su capacidad de

entendimiento la diferencia y la oportunidad de una construcción conjunta, por ello:

Deben poseer conocimientos, habilidades y actitudes que permiten diagnosticar los aspectos personales y las demandas generadas por la diversidad cultural, pueden negociar, comunicarse y trabajar en equipos interculturales y hacer frente a las incidencias que surgen en la empresa mediante el auto aprendizaje intercultural y la transformación de conflictos que tomen en consideración a las otras culturas. Esto incluye poseer características como:

- Toma decisiones desde la reflexión y la conciencia de su contexto
- Es responsable
- Demuestra liderazgo
- Trabaja en equipo
- Trabaja con enfoque de diálogo
- Es capaz de generar y fomentar la transferencia de conocimientos y tecnologías (saber hacer)
- Tiene un buen desenvolvimiento oral
- Valora y respeta la diversidad cultural, social, física, de género, intergeneracional, etc.
- Reconoce sus derechos individuales así como los colectivos
- Es creativo y capaz de transformar conflictos por medio de herramientas de mediación y dialogo
- Capaz de fortalecer y trabajar en el desarrollo de la identidad individual, local y nacional, a través del respeto y el dialogo intercultural

El docente de esta carrera debe:

- Fomentar el desarrollo de conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores asociados al razonamiento lógico, crítico y creativo.
- Demostrar actitud positiva hacia el conocimiento de las disciplinas objeto de cada uno de los ciclos de estudio.
- Integrar contenidos de las diversas disciplinas contempladas en los diferentes ciclos de estudio, de manera coherente con los objetivos de cada uno de ellos.
- Desarrollar modelos conceptuales relativos a los temas disciplinares, que guíen el aprendizaje orientado hacia la formación integral del ingeniero.

- Facilitar el logro de aprendizajes.
- Desarrollar estrategias pedagógicas para que el estudiante identifique sus propias necesidades de aprendizaje, orientar la búsqueda de información pertinente y actualizada y desarrollar competencias de investigación, reflexión y análisis de su realidad. Estas estrategias pedagógicas son mecanismos que permiten aterrizar el enfoque intercultural, diálogo de saberes y demás.
- Organizar sus clases haciendo uso de didácticas y técnicas de aprendizaje, centradas en el que aprende., desarrollando contextos pedagógicos interactivos y de construcción innovadora del conocimiento y los saberes, desde un enfoque de diálogo de saberes.

Es importante destacar que “[...] la presente malla curricular constituye la base para la implementación de la carrera, sin embargo es indispensable que cada instituto que la implemente realice una revisión integral de acuerdo a su región y contexto y aplique las adaptaciones necesarias para la óptima implementación, para asegurar que la carrera tome en cuenta la situación específica del sector empresarial en la región.

Vinculado a este proceso de adaptación a las necesidades regionales se debe trabajar al inicio de cada año académico en una planificación didáctica anual en la cual participa todo el cuerpo docente. Asimismo la carrera debe estar sujeta a una constante actualización según las experiencias durante la implementación de la carrera y el desarrollo del sector y el crecimiento de la misma.” (Brito, S. y Bonilla, I. ,2014)

## **1.2 Insuficiencias en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática Financiera**

La Matemática Financiera es una disciplina que tiene por objeto el estudio de un conjunto de fenómenos de la actividad económica nombrado por muchos especialistas como operaciones financieras.

La actividad financiera surge paralelamente a la economía monetaria, en la que el dinero es unidad de cuenta, medio de pago o instrumento de cambio, depósito de valor o activo financiero, y en la que los bienes económicos son expresados en función de dos magnitudes, capital financiero, medido en unidades monetarias, y tiempo o momento en el que se puede disponer del

mismo; de esta manera, el intercambio de bienes económicos así entendido da lugar a la aparición de los fenómenos y las operaciones financieras.

A lo largo del siglo XX, las finanzas empresariales, ya por sus objetivos de solvencia y liquidez, ya por los de crecimiento y rentabilidad, generaron múltiples preocupaciones, al igual que también otros tantos estudios, que propiciaron el desarrollo de diversas teorías sobre la administración financiera de las empresas en las que la técnica matemática acabó imponiéndose como el instrumento más adecuado.

Esta irrupción de las finanzas conlleva, a la par, una necesidad de formación financiera y, en particular, de Matemática Financiera. La docencia de esta última siempre ha estado ligada a la enseñanza de los estudios de comercio, mercantiles y empresariales.

Del estudio de diferentes bibliografías sobre las temáticas que aborda la disciplina encargada de los términos financieros se han encontrado las siguientes denominaciones:

«Aritmética Mercantil», «Cálculo Mercantil», «Matemáticas con nociones de Cálculo Comercial», «Matemáticas Comerciales», «Matemáticas Financieras y nociones de Cálculo Actuarial», «Cálculo Comercial» y «Matemática Financiera».

En el caso de la Matemática Financiera este se lleva a cabo a través de la consecución de unos objetivos, que sirvan a la realidad económico-financiera, a partir de unos contenidos, que permitan adquirir unas competencias, mediante la metodología adecuada, es decir, se busca compatibilizar el rigor científico con el estudio práctico de las operaciones financieras en su sentido más amplio.

“Los objetivos se pueden concretar, por un lado, en dotar al alumno de los conocimientos teórico-prácticos necesarios para el planteamiento, la solución y el análisis de las distintas operaciones financieras que actualmente existen en el mercado, así como sentar las bases para que pueda modelizar cualquier situación nueva que pueda ir surgiendo en un mercado financiero sometido a continuos e importantes cambios, y por otro lado, adquirir las competencias necesarias para desarrollar su actividad profesional en ámbitos laborales y profesionales, como agente y/o asesor financiero, en departamentos comerciales y técnicos de entidades financieras, en general, y de entidades

bancarias, en particular, en departamentos financieros de entidades no financieras, ya sean públicas o privadas, en empresas de auditoría y/o consultoría en el ámbito financiero, o como profesional independiente en el sector financiero (Aching, 2006)” (citado por García, F.M., Luque, E.J., Rodríguez, B. (2011))

Las Matemáticas Financieras otorgan una formación generalista, aportando los conocimientos necesarios para el estudio y la resolución de los problemas que plantean todas aquellas operaciones que se realizan en los mercados financieros, aplicables e imprescindibles para otras disciplinas como: la Contabilidad, aportando información sobre las operaciones comerciales realizadas por la empresa y permitiendo tomar la decisión más idónea a la hora de realizar una inversión.

García, A., Del Navarro, R.E. (2009), plantean que Clinard (1993), Chaves y Salazar (2007), han identificado algunos factores que inciden de forma negativa en el proceso de enseñanza aprendizaje de esta materia:

- Complicación en el proceso de enseñanza aprendizaje de la materia.
- Aversión y desinterés.
- Las temáticas generan dudas constantes.
- En los docentes impera el monólogo y poca interacción con los estudiantes.

Autores como Russ (1991), Pizzamiglio (1992), Barbin (1997), Fauvel y Van Maanen (1997), Furinghetti, (1997), Furinghetti, y Somaglia (1997 y 1998) y Ernest (1998), citados en Chávez et al (2006), han experimentado mediante la introducción de la Historia de la Matemática como un recurso metodológico para favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Otros autores como Duque, C. y Quintero, E.M.(2009), plantean la potencialidades de la enseñanza de la Matemática Financiera, en el contexto en que se desenvuelven los estudiantes, a partir del uso de la información sobre temáticas referentes a esta disciplina, que se presentan de forma sistemática en la prensa. Algunos de los objetivos de las actividades que se le presenta a los estudiantes están encaminados a:

- La lectura crítica de la publicidad en la prensa, tomando aquella que puede tener nivel de decisión por su trascendencia.
- Comprensión verdadera de lo que ofrece la publicidad.



- En el terreno matemático: huir deliberadamente de las fórmulas mágicas que resuelven todos los problemas de interés simple y compuesto, capitalización y amortización. Potenciar la comprensión y utilización de lo que todo eso esconde: aplicación de porcentajes

En el proceso de enseñanza-aprendizaje, como bien plantea Jaime, D. (2010), el profesor debe cumplir la función de mediador entre la cultura y el individuo, crear situaciones que permitan vincular los conocimientos previos y los objetivos académicos establecidos; por otra parte los estudiante, no deben meros receptores, sino actores del proceso logrando adquirir un aprendizaje a partir de la significación del contenido enseñado y que este sea capaz de vincularlo en el contexto cotidiano.

En el estudio realizado sobre “Errores en el aprendizaje de las matemáticas financieras” por Carazo, A. F. y Brey, R. (2012), se plantea que estos estudios han sido analizados desde diferentes perspectivas, niveles educativos y contenidos matemáticos, donde se enmarcan los trabajos de: Blanco (2004); González-Martín y Camacho (2005); Guillén (2000), así como los trabajos de Rico (1995) «relativo al análisis y clasificación de los errores, causas de los mismos y clasificaciones; tratamiento curricular; estudios relacionados con la formación de profesores en relación a los errores que cometen los alumnos; trabajos de carácter técnico relacionados con una determinada clase de análisis sobre errores»; también se detallan diferentes propuestas planteadas por distintos autores como Mosvshovitz-Hadar, Zaslavsky y Inbar (1987), y se presentan seis categorías descriptivas de los errores que pueden ser utilizadas como modelo para su clasificación y las cuales también están presente en el proceso de enseñanza aprendizaje:

1. Datos mal utilizados. Se incluyen en esta categoría los errores que pueden estar relacionados con diferencias entre los datos y el tratamiento que le da el alumno.
2. Interpretación incorrecta del lenguaje. Son errores que tienen su origen en una traducción incorrecta de hechos matemáticos descritos de un lenguaje a otro.
3. Inferencias inválidas lógicamente. Se sitúan aquí los errores que tienen que ver con razonamientos incorrectos y no con contenidos específicos.

4. Teoremas o definiciones distorsionados. Son errores que se producen por deformación de un principio, regla, teorema o definición.
5. Soluciones no verificadas. Su característica principal es que aunque cada paso en la realización de una tarea es correcto en sí mismo, el resultado final no es la solución a la pregunta planteada.
6. Errores técnicos. Se incluyen en esta categoría los errores de cálculo, manejo incorrecto de símbolos algebraicos y otros errores derivados de la ejecución de algoritmos.

Por otra parte, Socas, M. (1997), clasifica los errores teniendo en cuenta los factores que lo determinan como son: obstáculo, sin sentido; afectivos y emocionales. Los obstáculos se refieren a aquellos aspectos que dificultan el aprendizaje y por lo tanto contribuyen a cometerse un error; sin sentido se refiere a la propia naturaleza del ente matemático, ya sea por un conocimiento previo o por la dificultad de la materia, lo cual ocasiona un error en el estudiante.

Alaniz, B., Falco, M.L y Mondino, G.(2014), en la investigación sobre los errores y dificultades como obstáculos epistemológicos en los exámenes de Matemática Financiera, plantean como errores cognitivos los siguientes:

- 1.a) Dificultades de lenguaje/interpretación, incorrecta/traducción, incorrecta al lenguaje matemático
- b) Dificultades para relacionar las diferentes formas de representación de un mismo objeto matemático/financiero
- 2.a) Aprendizaje deficiente de hechos, destrezas y conceptos
- b) Ausencia de conocimientos
- 3.a) Estudios por perseveración
- b) Errores de asociación
- c) Errores de interferencia
- d) Errores de asimilación
- e) Errores de transferencia negativa
- f) Modelos, propiedades o definiciones deformadas “inventa reglas”
- 4.a) Se agregan datos extraños
- b) Se olvida algún dato necesario a la solución
- c) Se contesta algo que no es necesario
- d) Se asigna a la información un significado diferente

- e) Se usan valores numéricos de una variable en otra distinta
  - f) Se hace una lectura incorrecta del enunciado
- 5 Inferencias no válidas lógicamente (errores lógicos: razonamiento deductivo e inductivo)
6. Errores de comprensión
- 7.a) Sobrecarga de información
- b) La distracción
- c) Insuficiente percepción o análisis del problema
- 8 Relación redundancia - omisión
- 9.a) La información no se domina
- b) La información es poco clara, ambigua, imprecisa, etc.
- c) Dificultad para discriminar lo esencial y lo secundario
- 10.a) Errores de análisis y síntesis. La transferencia en el aprendizaje implica tener en cuenta los elementos clave, dentro de otro contexto.
- b) Errores de ordenación o secuenciación
- c) Errores de conexión e interferencias
- d) Errores de extrapolación y transferencia
- Errores de Ejecución
- 1) Errores mecánicos o lapsus del lenguaje
- 2) Errores operativos o de despiste
- 3) Errores estratégicos
- 4) Falta de verificación de la solución
- 5) Errores técnicos

Caracterización del proceso docente educativo actual de la asignatura Matemática Financiera

Con la aplicación del Plan de Estudios, en las carreras contabilidad pública - auditoría, en lo concerniente al Programa de la Asignatura Matemática Financiera se van logrando algunos aspectos positivos entre los que se destacan:

- Incorporación de la impartición de la asignatura en la carrera Contabilidad pública - Auditoría, pues anteriormente sólo se impartía en la carrera Licenciatura en Contabilidad y Finanzas.
- Aumento del fondo de tiempo de la asignatura.

- Uso de las Nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, por lo que la realización de actividades prácticas en los laboratorios posibilita que mediante el uso de paquetes de programas se pudiera incidir en lograr mayor precisión y rapidez en los cálculos, así como la utilización de las funciones financieras, lo que incide en que se pueda lograr un mayor nivel de aplicación de los conocimientos.

- Posibilidad de incidir en el vínculo entre los componentes académico – laboral e investigativo, con lo que se puede lograr en los estudiantes una base de conocimientos y habilidades que contribuyen a los modos de actuar del profesional, mediante la realización de trabajos extra clases, trabajos de curso y diplomas, así como la incorporación de los estudiantes a grupos de trabajo científico estudiantiles o grupos de investigación.

- La ampliación de la utilización de la literatura, en la que no sólo se considera el libro de texto, sino también, revistas y artículos, tanto impresos como en formato electrónico, dado el desarrollo alcanzado por las nuevas tecnologías de la informática y las comunicaciones.

Sin embargo aún subsisten algunas dificultades con la impartición de la asignatura entre las que se destacan:

- Impartición de la asignatura en el Segundo Semestre del 1. Año en el caso de Contabilidad pública - Auditoría, lo que trae como consecuencia que los estudiantes aún no han recibido el tema relacionado con las series numéricas en la asignatura Matemática II, lo que constituye un conocimiento básico cuya precedencia es necesaria para la impartición de la Matemática Financiera. Al analizar los objetivos desde el punto de vista didáctico, se puede detectar que en su formulación no se definen el nivel de asimilación y de profundidad, donde se presentan una gran cantidad de objetivos y por tanto, hay ausencia de un objetivo integrador y generalizador, situación que se manifiesta en todos los planes de estudio.

- Los sistemas de conocimientos, se presentan como una secuencia de contenidos no interrelacionados entre sí, donde no existe un orden lógico en todos los casos; se presentan conceptos de diferentes complejidades, y no se refleja la relación que debe existir con el sistema de conocimientos con otras asignaturas de la disciplina administración financiera.

- Los sistemas de habilidades carecen de una estructura lógica, apareciendo de forma tal, que no se tiene en cuenta la complejidad de las mismas.
- En lo que respecta a los niveles de asimilación del conocimiento, no se explicitan actividades que contribuyan a alcanzar el nivel de asimilación productivo.

### **1.3 Sílabo de la asignatura Matemática Financiera, en la carrera de Ingeniería en Contabilidad Pública y Auditoría.**

En el plan de estudio de la asignatura Matemática Financiera, trata las siguientes temáticas:

#### 1. Cálculo de porcentajes

- a. Valor Parcial
- b. Porcentaje parcial
- c. Valor y porcentaje aumentado (sobre el 100%) y disminuido (negativo)

#### 2. Cálculo de intereses bancarios

- a. Interés simple
- b. Cálculo de capital y monto de interés
- c. Tasa interés nominal y efectivo
- d. Cálculo actual de una deuda
- e. Descuento simple a una tasa de interés
- f. Interés compuesto

#### 3. Compra y venta de divisas

- a. Cálculo del tipo de cambio
- b. Comparación del tipo de cambio
- c. Pago en USD o EUR, análisis de casos

#### 4. Títulos de valor

- a. Clasificación
- b. Títulos de renta variable y fija
- c. Las acciones
- d. La letra de cambio.
- e. El pagaré
- f. Cálculo de rentabilidad de títulos valor
- g. Compra y venta de títulos de valor

## **Conclusiones del Capítulo 1**

El análisis de las tendencias históricas que se manifiestan en los libros de texto de la Matemática Financiera en Ecuador a partir del año 1960 permite apreciar que los mismos jugaron su papel histórico, pues posibilitaron el renacimiento de la impartición de esta asignatura como parte de la formación de los contadores primero, y de los auditores, después.

Mediante el empleo de los métodos histórico - lógico y análisis - síntesis, se pudieron determinar las regularidades que como tendencias se manifiestan en la elaboración de los Libros de Textos de Matemática Financiera, se valoran tanto los aspectos positivos como las insuficiencias en lo que respecta a los aspectos metodológicos, como también, lo relativo a la organización del contenido, aspectos estos, que de alguna forma, han limitado la formación matemática de los profesionales del perfil económico y/o financiero.

En este capítulo se analizan también las nuevas vertientes que se manejan con relación al proceso de enseñanza – aprendizaje de las Matemáticas, las que tienen una gran repercusión en el trabajo con la solución de problemas, porque se valoran las definiciones de ejercicios y problemas, estableciéndose diferencias entre ellos.

A juicio del autor, se han presentado insuficiencias tanto en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática Financiera en sí, como en la estructura metodológica de los libros de textos, pues esto incide en la falta de adaptación de la escuela, a los cambios que se presentan en la sociedad, por lo que en el contexto de esta investigación tiene gran repercusión en las ciencias económicas y contables, como instrumentos básicos de la gestión empresarial, por todo esto se requiere se dé un viraje en la estructuración de la sistematización monográfica, que satisfaga a los requerimientos de la formación del profesional de nuevo tipo, que requiere nuestra sociedad.

En el diagnóstico realizado, se revelaron las principales causas que han incidido en las insuficiencias que presenta la estructura metodológica del libro de texto de la asignatura Matemática Financiera, donde se puede señalar que resulta conveniente desarrollar habilidades en la resolución de problemas, lo que contribuirá a lograr un nivel de asimilación productivo que contribuya a la formación integral del profesional.

## **CAPÍTULO 2. SISTEMATIZACIÓN MONOGRÁFICA**

### **Introducción**

La Matemática Financiera, es una rama de las matemáticas en la que se establecen relaciones entre la aritmética, el álgebra lineal y la trigonometría, por una parte, con las finanzas, por otra, constituye un apreciado complemento de la contabilidad moderna. Si se tiene en cuenta que tiene como fundamento inexorable el axioma económico de que cada peso invertido se encuentra en todo momento en acción, ganando para su dueño, o para otro, otras unidades monetarias, por lo que con el desarrollo que actualmente han alcanzado las ciencias económicas y contables, éstas requieren de la Matemática Financiera para solucionar muchos de los problemas que en la práctica cotidiana se presentan; sin embargo, con el decursar de los tiempos se han confrontado dificultades con los libros de texto utilizados en esta asignatura, la que en la actualidad se imparte en las carreras de Ingeniería en Contabilidad Pública-Auditoría, repercutiendo negativamente en la formación de dichos profesionales, si se tiene en cuenta la incidencia que la disciplina Finanzas tiene en los planes de estudios actualmente vigentes de la cual forma parte la asignatura Matemática Financiera a partir de la aplicación de los planes de estudios.

A partir del desarrollo de la Pedagogía, los medios de enseñanza han formado parte de los componentes del proceso docente – educativo en los diferentes niveles de enseñanza y entre ellos, el libro de texto ha jugado un papel preponderante en dicho proceso, constituyendo su empleo una necesidad para la preparación de los profesores y los estudiantes.

En el diagnóstico realizado se pudo constatar que los estudiantes de 1. año de Ingeniería en la Carrera de Contabilidad Pública – Auditoría de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, que recibieron la asignatura en el primer año, se aplicó el plan de estudios, presentan dificultades en el desarrollo de habilidades en la solución de problemas de índole financiero y/o económico, a pesar de que necesitan aplicar los conocimientos de Matemática Financiera tanto en la solución de los problemas que se resuelven en la disciplina Administración Financiera perteneciente al ejercicio de la profesión, como una vez egresados requieren de estas habilidades para darle solución a los problemas de esta índole según su perfil ocupacional.

Una de las vías para lograrlo es que durante el proceso docente-educativo de la asignatura se resuelvan:

- problemas orientados a posibilitar que se pueda alcanzar un nivel de asimilación productivo, lo que ha de contribuir a la sistematización monográfica.
- los estudiantes expresaron que presentan dificultades en la resolución de problemas, ya que no son capaces de interpretar los datos para realizar el planteamiento, por otra parte no son capaces de discernir entre los diferentes métodos estudiados, así como no se encuentran en condiciones de hacer la interpretación de los resultados desde el punto de vista matemático, económico y/o financiero, por lo que no llegan a alcanzar un completo dominio de la asignatura.

### **Sobre el surgimiento de la Matemática Financiera**

Sabogal, P.P.(2013), en su tesis de magister plantea que la gran mayoría de escritos coinciden en que las matemáticas han sido aplicadas en la parte financiera, pero del surgimiento de las matemáticas financieras como tal no existe un registro exacto y se presume que sus inicios se pudieron dar más o menos en la época del feudalismo de Europa y solo en lo correspondiente a los intereses – probablemente en las transacciones comerciales incipientes donde alguno de los involucrados se percató que si alguien tenía una deuda debería pagar una renta sobre esta, de acuerdo al tiempo de duración-, otro de los momentos o eventos históricos que fueron construyendo las bases de las matemáticas financieras, fue el apogeo comercial entre europeos y árabes en los siglos XIII y XIV en el que cada uno utilizaba su propia moneda, pesas y medidas generando un gran número de problemas, considerándose la equivalencia como uno de los más importantes, lo que conlleva a que se aceptaran nuevos métodos de contabilidad; es así como Luca Pacioli, escribe la obra considerada como el inicio de las matemáticas financieras —Summa de arithmetica, geometría, proportioni etproportionalita” (1494). Pero este se basa en obras como el Liber Abaci (libro del ábaco él libro del cálculo), escrito por Leonardo de Pisa, más conocido como Fibonnaci.

Por tanto el desarrollo de las matemáticas financieras puede suponerse que se haya concretado a mitad del siglo pasado, considerándose dos elementos en su influencia: por una parte, el desarrollo propio de la Matemática, y por la otra,



el desarrollo industrial influyendo de forma determinante en operaciones comerciales, que conllevan a la necesidad creciente de operaciones bancarias.

### **Tendencia en los libros de texto de Matemática Financiera elaborados**

Con relación a la elaboración de los libros de Texto, como parte del progreso científico alcanzado por nuestro país, se editaron libros de Matemática Financiera del autor Méndez Rojas Vicente. *Matemáticas Financieras con Excel y Matlab*, Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador (2003), lo que constituyó un gran esfuerzo para satisfacer las necesidades bibliográficas de los estudiantes, todo lo que se atribuye a diferentes autores ecuatorianos, no obstante, teniendo en cuenta el desarrollo alcanzado por las didácticas especiales, como parte del Perfeccionamiento de la Educación Superior ecuatoriana, hay que señalar que los textos redactados en la actualidad, presentan dificultades en su estructura científica metodológica, lo que no quiere decir, que no hayan jugado un importante papel en su momento histórico.

Para comprender el significado de la Matemática Financiera y su enseñanza, hay que conocer su desarrollo histórico (visto anteriormente), el cual muestra que los conocimientos que se estudian en esta asignatura, han surgido por las necesidades prácticas del hombre, la cual juega un papel determinante en la economía y los servicios de cualquier sociedad, contribuyendo también al desarrollo integral de la personalidad, dada la peculiaridad de que los objetos matemáticos son entes abstractos y le imprimen una lógica en su estructura y rigurosidad en el lenguaje. Todo esto conlleva a que los estudiantes tengan ante sí un estudio exigente, y que necesitan hábitos de disciplina, persistencia, responsabilidad, dedicación, etc.

La naturaleza de las aplicaciones matemáticas, la vinculación a procesos productivos, mercantiles, bancarios, favorecerá la formación profesional, en correspondencia con el perfil mediante el enfoque y planteamiento de problemas de aplicación; por tanto, a juicio del autor, la importancia que deviene en la Matemática Financiera en la ULEAM, se sustenta en los siguientes aspectos:

- El reconocido valor de los conocimientos matemáticos-financieros para la solución de problemas que se sustentan en la economía del Cantón de Manta.

- Las potencialidades que posee esta asignatura para estimular un pensamiento económico, monetario y mercantil.
- La contribución que puede prestar la enseñanza de esta materia al desarrollo de una mentalidad de ahorro y de optimización de recursos capitales.
- La contribución que presta dicha asignatura a la formación de la personalidad en nuestros estudiantes, en correspondencia con las características e influencia del medio social en que vive.

La tarea de la Matemática Financiera es contribuir a la preparación de los estudiantes de la carrera de Contabilidad Pública y Auditoría para la vida laboral y social en general. Los estudiantes de esta carrera deben disponer de conocimientos sólidos que permitan interpretar, interactuar e incidir en las diferentes de operaciones mercantiles, bancarias, de contadurías y auditorias; las cuales pueden presentarse en situaciones problemáticas. Todo esto evidencia la necesidad de elevar la preparación de nuestros estudiantes en esta asignatura.

A continuación se realiza un análisis por cada temática de la asignatura Matemática Financiera, teniendo en cuenta el sílabo de esta asignatura. Se parte de la unidad, declarándose el objetivo(s), y realizando algunas sugerencias metodológicas para el trabajo del maestro. Al final de cada unidad se proponen ejercicios para el trabajo independiente de los estudiantes.

**La sistematización monográfica debe estar concebida desde una óptica abierta, con una organización didáctica coherente que responda al perfeccionamiento del programa de la asignatura**

La Educación Superior Ecuatoriana ha tenido diferentes reformas en el marco educativo, estas reformas educativas han modificado los programas y contenidos de aprendizajes.

El objetivo general instructivo, responde a la necesidad de tributar al desarrollo de habilidades en la solución de problemas financieros, como una vía para incidir en la formación de los profesionales de nuevo tipo, que requiere nuestra sociedad.

Según las consideraciones del autor de esta investigación, para la asignatura Matemática Financiera, el objetivo general instructivo está orientado hacia la resolución de problemas económicos del ámbito financiero, simulados o reales,

conocidos o no, que conduzcan a la aplicación de los modelos y métodos relacionados con el interés, el valor del dinero en el tiempo, las tasa de interés, las rentas y sus aplicaciones, los que constituyen técnicas cuantitativas para seleccionar, evaluar o proponer alternativas para la toma de decisiones, apoyándose en la utilización de los medios de cómputo para obtener la solución, analizar e interpretar los resultados desde el punto de vista matemático, económico y financiero y poder desarrollar habilidades en la solución de problemas que se presentan.

Con respecto a la correspondencia con la organización del sistema de conocimientos, en el libro de texto se propone lo siguiente:

Unidad I: Cálculo de porcentajes

- a. Valor parcial
- b. Porcentaje parcial
- c. Valor y porcentaje aumentado (sobre el 100%) y disminuido (negativo)

Unidad II Cálculo de intereses bancarios

- a. Interés simple
- b. Cálculo de capital y monto de interés
- c. Tasa de interés nominal y efectivo
- d. Cálculo actual de una deuda
- e. Descuento simple a una tasa de interés
- f. Interés compuesto

Unidad III Compra y venta de divisas

- a. Cálculo del tipo de cambio
- b. Comparación del tipo de cambio
- c. Pago en USD o EUR, análisis de casos

Unidad IV Títulos de valor

- a. Clasificación
- b. Títulos de renta variable y fija
- c. Las acciones
- d. La letra de cambio.
- e. El pagaré
- f. Cálculo de rentabilidad de títulos valor
- g. Compra y venta de títulos de valor

Unidad V. Amortización

- a. Introducción
- b. Amortización con período de gracia
- c. Distribución de un pago

El primer capítulo trata de cómo realizar los diferentes cálculos de porcentajes, valor parcial, valor y porcentajes aumentados y disminuidos.

En el segundo capítulo se calculan los intereses bancarios, interés simple, cálculo de capital y monto de interés, tasa de interés nominal y efectivo, cálculo actual de una deuda, descuento simple a una tasa de interés e interés compuesto.

En el tercer capítulo se tratarán temas como compra y venta de divisas, cálculo del tipo de cambio, comparación del tipo de cambio, pago en USD o EUR, análisis de casos.

En el cuarto capítulo se analizarán temas como: Títulos de valor, clasificación, títulos de renta variable y fija, las acciones, letra de cambio, pagaré, cálculo de rentabilidad de títulos, valor y compra y venta de títulos de valor

En el capítulo quinto se tratarán temas como amortización de deuda en periodo de gracia y distribución de pago.

En este proceso de enseñanza aprendizaje, los estudiantes alcanzarán una sólida base fundamental con los siguientes resultados de aprendizaje como:

Calcular el porcentaje de cumplimiento en:

- ✓ Indicadores de gestión con clientes y de proveedores.
  - ✓ En los resultados financieros respecto al presupuesto.
  - ✓ Preparar presentaciones sobre participación de mercado de la empresa.
  - ✓ Costo de los servicios o productos.
  - ✓ Los niveles de productividad de los departamentos operativos y comerciales.
- Escoger los mejores proveedores para la compra de insumos y productos a nivel nacional y en el exterior.
  - Relacionar la mejor alternativa sobre un préstamo o inversión a corto, mediano o largo plazo que mantenga la empresa o desee realizar.
  - Preparación en el conocimiento de temas comerciales a través de la Matemática Financiera, enfocando los parámetros de estudio en el entorno económico y financiero.

### **Habilidad generalizadora de la asignatura**

Resolver problemas del ámbito financiero y/o económico que conduzcan a la aplicación de los modelos y métodos relacionados con el Interés; el valor del dinero en el tiempo; la tasa de interés y las rentas y sus aplicaciones.

Esta habilidad generalizadora (Resolver problemas del ámbito financiero y/o económico) se descompone en las operaciones siguientes:

- 1-Analizar la situación descrita
- 2-Elaborar las vías de solución
- 3-Resolver el problema
- 4-Analizar e Interpretar los resultados

Estas operaciones a su vez se descomponen en las siguientes sub - operaciones:

1. Analizar la situación descrita requiere:

- Leer el problema
- Interpretar el problema
- Extraer datos

2. Elaborar las vías de solución requiere:

Identificar el modelo o construirlo seleccionar el método o métodos plantear el problema

3. Resolver el problema

Aplicar el método de solución obtener el resultado validación de los resultados

4. Analizar e Interpretar los resultados

Analizar los resultados obtenidos desde el punto matemático, interpretar los resultados obtenidos desde el punto de vista económico y/o financiero.

Decidir cuál de los resultados obtenidos es el adecuado, según la entidad que representa.

**La sistematización monográfica debe presentar una interrelación entre el sistema de conocimientos y el desarrollo de habilidades de aplicación de estos conocimientos.**

Aun cuando el vertiginoso desarrollo alcanzado por la Informática posibilita utilizar literatura electrónica, no se puede obviar el uso de los libros de textos en formato impreso. Por consiguiente, este seguirá siendo un poderoso y

necesario medio de enseñanza en todos los niveles, pues fundamentalmente en los países del tercer mundo, no todos los habitantes tienen la posibilidad de disponer en sus hogares y ni siquiera en las escuelas de los medios de cómputo. A diferencia de ello, en nuestro país se desarrollan nuevos y diversos programas educativos, en los cuales la televisión y las computadoras han llegado a las escuelas; independientemente de que éstas estén ubicadas en los más remotos parajes y aun cuando la matrícula sea ínfima, se puede disponer de los modernos avances de las nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC).

No obstante, en nuestro país, el libro de texto continúa siendo un medio de enseñanza fundamental para que se pueda realizar exitosamente el proceso de enseñanza – aprendizaje. Según Bernaza, G. (2015), en nuestro país “hay una tendencia a laborar la literatura con contenidos y estructuras didácticas dirigidas a elevar la calidad del aprendizaje y a desarrollar la independencia y la creatividad del estudiante”, sin embargo, no es frecuente el empleo en la literatura de estrategias para que el estudiante aprenda de una forma consciente, reflexiva y significativa.

El autor hace alusión también a que “generalmente, la literatura docente no logra una interacción sistémica entre sus componentes, pues no se apoya lo suficiente la actividad independiente del alumno”.

Tradicionalmente los libros de textos de Matemática Financiera, han sido concebidos como un conjunto de conocimientos acabados a enseñar al estudiante, lo cual propicia y enfatiza el ejercicio de una enseñanza que posibilita solo alcanzar un nivel de asimilación reproductivo al basarse fundamentalmente en la transmisión de información, que conllevan al desarrollo de habilidades en la solución de ejercicios de cálculo y problemas, en los cuales no se requiere discernir entre los diferentes modelos y métodos que en la Matemática Financiera se estudian. Esta concepción frena la preparación del especialista, con las condiciones que en la actualidad reclama el país, pues no posibilita la adquisición por parte del alumno de todas las acciones intelectuales y prácticas necesarias para el ejercicio de la profesión.

Esto implica la necesidad de que el libro de texto contribuya a desarrollar en los estudiantes el modo de actuación del profesional que se requiere formar, con independencia de la asignatura y el año en que se utilice.

Para ello se requiere que la estructura del libro de texto tenga una orientación hacia la solución de problemas.

Mediante el tratamiento de la solución de problemas se logra elevar el nivel de profundidad y el nivel de asimilación de los conocimientos adquiridos por los estudiantes debido a que esta operación se realiza en cada uno de los temas tratados en la sistematización monográfica y que están contenidos en el programa de la asignatura, lo que contribuye, además a elevar el nivel de motivación de los estudiantes al seleccionarse los problemas, de tal forma que, estos se enmarcan en un contexto que se aproxima a los problemas que se han de resolver en el ejercicio de la profesión.

La estructura propuesta para la sistematización monográfica, da respuesta a las dificultades que tradicionalmente se han presentado en los estudiantes para resolver problemas matemáticos en general, y problemas de índole financiera en particular, en dicha estructura se ha tenido en cuenta que tradicionalmente estos presentan un enfoque, en el que no se establece una diferencia entre ejercicios y problemas, abordándose estos términos indistintamente.

Para abordar el tratamiento de la resolución de problemas es necesario tener en consideración la diferencia entre estos términos.

En este trabajo el autor se acogió la definición de ejercicio dada por Werner Jungk (1982) en su libro "Conferencias sobre metodología de la enseñanza de la matemática", primera parte quien expresó:

"Un ejercicio, es una exigencia para actuar, caracterizada por el objetivo, el contenido y las condiciones de ejecución.

El objetivo de un ejercicio consiste en transformar las situaciones conocidas para cumplir la exigencia planteada; el contenido se refiere a los aspectos matemáticos que intervienen y las condiciones dadas de ejecución las que están dadas por las exigencias que se plantean y tienen relación con el grado de dificultad del ejercicio".

Con respecto a la definición de problemas coincidimos con Ron Janssen citado por Esperance, M. (2000), quien plantea que:

Un problema es definido en este estudio como una situación donde un individuo o grupo perciba una diferencia entre un estado presente y un estado deseado, y donde el individuo o grupo:

- Tiene disponible alternativas de acción

- El cambio de acción puede tener un efecto significativo en esta diferencia conocida.

- El individuo o grupo no tiene certeza a priori de qué alternativa seleccionar.

Esta es una definición de problema, de acción orientada, si no hay alternativas de acción disponibles y estado deseado, no está definido como un problema. Calificar como un problema la definición requiere que una situación sea percibida por un individuo o grupo. Un problema no existe como tal hasta que alguien no lo vea como tal.

Se considera que para que el estudiante pueda resolver problemas en los que ha de aplicar los diferentes modelos y métodos estudiados en la asignatura, es esencial que al enfrentarse a un problema, tenga que discernir entre estos, cuál es el que necesita en un momento dado para obtener la solución que se requiere y ahí la importancia de habernos acogido a esta definición de problema, porque, no es solamente que los alumnos puedan aplicar los modelos, sino que esta habilidad se puede alcanzar dentro de un tema dado, con un tipo de modelo en específico, pero por regla general la dificultad se presenta cuando el estudiante debe discernir, entre los modelos estudiados cuál es el que debe aplicar.

Ante esta situación se valora que el estudiante resuelve ejercicios y no problemas, ya que cuando se conoce o se identifica de antemano el modelo a aplicar, este lo que tiene que hacer es transformar la situación conocida para obtener la solución. El problema se resuelve cuando ellos son capaces de discernir, cuál es el modelo que se adapta a la situación dada.

Para enfrentar a los estudiantes a la solución de problemas el libro de texto debe ajustarse a determinadas condiciones como son: complejidad, procesos del pensamiento, cantidad y diversidad de operaciones a realizar, condiciones iniciales. Es por ello, que una alternativa que se presenta en esta investigación es la tipología de problemas que se consignan en el libro de texto.

### **Tipología de los problemas que se presentan en la sistematización monográfica.**

En este contexto el objetivo principal de la solución de problemas no es proporcionar patrones reproductivos relacionados con la apropiación de los conocimientos, sino enfrentar a los estudiantes a estrategias que conlleven a un proceso en el cual deben seleccionar el modelo matemático a formular,



discernir entre los métodos de solución a emplear, así como realizar el análisis e interpretación de los resultados obtenidos desde el punto de vista matemático, económico y/o financieros.

Los tipos de problemas de los temas de la sistematización monográfica:

1. Problemas simples o complejos
2. Problemas Abiertos o cerrados
3. Problemas con texto (con contenido concreto) o sin texto (con contenido abstracto)
4. Problemas que se resuelven mediante trabajo directo o mediante trabajo inverso.

### **Caracterización de los tipos de problemas**

Problemas simples y complejos

#### **Problemas simples**

1. Dado un problema y un modelo, decidir si el modelo se refiere al problema.
2. Dado un problema y varios modelos, decidir qué modelo se refiere al problema.

#### **Problemas complejos**

1. Dado varios problemas y un modelo, decidir qué problemas se refieren al modelo.
2. Dado varios problemas y varios modelos, decidir qué problema se refiere a cada modelo

#### **Problemas abiertos o cerrados**

##### **Problemas abiertos**

Para resolverlos se necesita ir más allá de la información recibida, utilizándola de manera distinta y/o modificando los significados atribuidos a los elementos del problema. Los arreglos en base a la lógica ahora resultan insuficientes, hay que apelar a la creatividad.

##### **Problemas cerrados**

La solución se deduce en forma lógica a partir de la información que aparece en el planteamiento del problema y que resulta suficiente para encontrar la respuesta correcta. El resolutor dispone de toda la información, sólo necesita integrarla aplicando los recursos de la lógica, por eso, suelen llamarse problemas de inferencia lógica.

##### **Problemas con texto y sin texto**

### **Problemas con texto con contenido concreto**

Se conoce la descripción del fenómeno

### **Problemas sin texto con contenido abstracto**

Se desconoce la descripción del fenómeno

### **Problemas que se resuelven mediante:**

#### **Trabajo directo**

Se conoce la descripción del fenómeno, pero se desconoce el modelo. Se obtiene uniformidad en las soluciones

#### **Trabajo inverso**

Se conoce o no el modelo y se desconoce la descripción del fenómeno.

Se obtiene diversidad en las soluciones. La solución se deduce en forma lógica a partir de la información que aparece en el planteamiento del problema y que resulta suficiente para encontrar la respuesta correcta. El resolutor dispone de todas la información, solo necesita integrarla aplicando los recursos de la lógica, por eso suelen llamarse problemas de inferencia lógica.

Una condición importante para el desarrollo de habilidades en la solución de problemas es que a pesar de la gama de problemas que se presentan de acuerdo con la clasificación, que de ellos da el autor de este trabajo, entendemos oportuno señalar que para centrar el aprendizaje en los propios estudiantes, de forma que lo conciban como una tarea independiente, es necesario resolver los problemas combinados.

De tal modo se agrupan en:

1. Problemas cerrados - directos - con contenido concreto
2. Problemas simples y problemas complejos
3. Problemas abiertos - sin texto con contenido abstracto - que se resuelven mediante trabajo inverso.

### **Problemas cerrados - directos - con contenido concreto**

Tienen como objetivo que los estudiantes comiencen a desarrollar habilidades en la solución de problemas.

Para ello, a partir de la descripción del problema que es conocida, se extraen los datos y se identifica el modelo. Puede ocurrir que el problema tenga o no solución, en caso afirmativo, ésta se obtiene de manera uniforme.

### **Problemas simples y problemas complejos**

Tienen como objetivo consolidar el desarrollo de habilidades en la identificación de los diferentes modelos, por lo que se establece una correlación entre problemas y modelos y viceversa.

**Problemas abiertos - sin texto con contenido abstracto - que se resuelven mediante trabajo inverso**

Tienen como objetivo desarrollar la independencia cognoscitiva, propician el pensamiento reproductivo. En ellos se desarrollan habilidades de aplicación y en cierto grado de creación.

**La sistematización monográfica debe constituir un instrumento que propicie el logro del nivel de asimilación productivo en los estudiantes.**

Tradicionalmente en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática Financiera se han presentado serias dificultades, pues ha existido una tendencia a desarrollar este proceso mediante la solución de ejercicios que conllevan a los estudiantes a alcanzar un nivel de asimilación reproductivo, sin embargo, aunque en la actualidad la resolución de problemas constituye un nuevo paradigma, esta tendencia por sí sola no resuelve el problema de lograr que los estudiantes puedan alcanzar un nivel de asimilación productivo, ello obedece a que se requiere también, prestar atención a diversos aspectos pedagógicos que merecen tener un tratamiento adecuado.

A juicio del autor, se estima que el proceso de enseñanza - aprendizaje debe desarrollarse mediante un enfoque sistémico e integrador, en el que se estimule la solución de problemas mediante un proceso formativo, que contribuya a la sistematización en el desarrollo de la habilidad generalizadora de la asignatura, en la medida en que se imparten los diferentes temas que la conforman, con lo que se logrará desarrollar la independencia cognoscitiva de los estudiantes y con ello se alcanzará un nivel de asimilación productivo. Desde esta óptica es necesario que el libro de texto juegue su papel.

**Contribución del libro de texto a la sistematización en el desarrollo de la habilidad generalizadora de la asignatura**

Teniendo en cuenta la habilidad generalizadora de la asignatura, así como las diferentes operaciones y sub operaciones que la conforman, el proceso de sistematización para alcanzar su desarrollo se logrará, mediante el tránsito por diferentes etapas en las que se enfrentará a los estudiantes a los diferentes tipos de problemas propuestos en esta investigación, mediante diferentes

**etapas** de aprendizaje propuestas por el autor, para lograr un aprendizaje productivo mediante el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas de índole financiero.

### **1-Etapa de motivación**

En la que el estudiante se familiariza con los diferentes tipos de modelos, mediante la solución de problemas cerrados, con texto con contenido concreto y que se resuelven mediante trabajo directo. Esta etapa se desarrolla durante la impartición de las conferencias y las clases teórico – prácticas.

Durante la impartición de las conferencias se resuelven estos problemas combinados (problemas cerrados - directos - con contenido concreto), si se tiene en cuenta que el objetivo de su empleo en este tipo de forma de organización de la docencia es lograr la motivación de los estudiantes al impartir los diferentes temas que se tratan en la asignatura.

### **2. Etapa de reconocimiento**

El estudiante de forma reproductiva comienza a relacionarse con los diferentes tipos de modelos mediante la solución de problemas simples en los que se establece una correlación entre un problema y un modelo, para decidir si el modelo se refiere al problema, también se enfrentará a problemas simples, en los cuales dado un problema y varios modelos, se debe decidir qué modelo se refiere al problema.

Durante esta etapa, se induce a los estudiantes a la profundización en la identificación de los diferentes modelos que se aplican en la asignatura.

Esta etapa se desarrolla durante la impartición de las primeras clases prácticas de los diferentes temas.

Durante el desarrollo de las clases prácticas, el propósito es introducir a los estudiantes en el desarrollo de habilidades en la aplicación de los diferentes modelos y métodos estudiados; el trabajo está orientado hacia la fase de la utilización de los diferentes modelos que se pueden aplicar. En las clases prácticas se orienta el trabajo fundamentalmente hacia la aplicación de los modelos impartidos en un tema específico.

### **3. Etapa de adiestramiento**

El estudiante de forma reproductiva continúa relacionándose con los diferentes tipos de modelos mediante la solución de problemas complejos en los que se establece una correlación entre varios problemas y un modelo, para decidir qué

problemas se refieren al modelo. También se enfrentarán a problemas complejos en los cuales dado varios problemas y varios modelos, se debe decidir qué problema se refiere a cada modelo.

Esta etapa, se desarrolla durante la impartición de las clases prácticas en las que ya los estudiantes desarrollan más destrezas y también en las clases prácticas en el laboratorio, por ser éstas en las que los estudiantes desarrollan aún sus destrezas.

Sobre estas últimas hay que destacar que la realización de las clases prácticas en el laboratorio tienen como objetivo la utilización de las técnicas de computación, como herramientas de trabajo y medio de enseñanza, haciéndose énfasis en las ventajas de su utilización, tanto en lo que respecta a la rapidez como a la precisión de los resultados obtenidos, así como también a la posibilidad de brindar información detallada de los diferentes tipos de funciones que se pueden aplicar en la resolución de los problemas.

Durante el desarrollo del trabajo en el laboratorio de computación, los estudiantes deben demostrar sus habilidades en el empleo del Excel, dado que es el software el que por excelencia se utiliza por las facilidades que brindan las funciones financieras implícitas en dicho programa, teniendo en cuenta que el Excel fue objeto de estudio anteriormente en la asignatura Informática, en las conferencias se hace hincapié en el uso de las funciones financieras.

Hay que destacar que en las clases prácticas en el laboratorio están orientadas a desarrollar dos tipos de habilidades:

- Desarrollo de habilidades de aplicación en el uso de las funciones financieras para obtener la solución de los problemas.
- Consolidación de los aspectos teóricos a través de los problemas que se proponen, y cuya solución se deben encontrar mediante el uso del software.

Durante el desarrollo de esta forma de organización de la docencia se lleva a cabo el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas, de modo que se resuelven problemas cerrados - directos - con contenido concreto, y se tiene en consideración que el desarrollo de habilidades a lograr está orientado hacia la aplicación del software, en el uso de las funciones financieras.

#### **4. Etapa de consolidación**

El estudiante se enfrenta a una etapa de tránsito, entre el nivel reproductivo y el productivo, enfrentándose a problemas abiertos, que se resuelven mediante

trabajo inverso, en los cuales necesita ir más allá de la información recibida, por lo que debe utilizarla de manera distinta y/o modificando los significados atribuidos a los elementos del problema, en ellos, a partir de una tabla de valores debe describirse el problema, discernir cuál de los modelos a aplicar se corresponde con la situación planteada, para entonces obtener la solución y analizar e interpretar los resultados.

Esta etapa se desarrolla durante la impartición de los seminarios, en los cuales se proponen a los estudiantes, problemas abiertos - sin texto, con contenido abstracto - que se resuelven mediante trabajo inverso.

En este caso el objetivo de los seminarios está orientado a lograr en los estudiantes un nivel productivo en la asimilación de los conocimientos, lo que se alcanzará mediante el desarrollo de habilidades de aplicación, en los cuales debe describir un problema real y no conocido, para a partir de ello, analizar dicha descripción, elaborar las vías de solución, resolver el problema y entonces analizar e interpretar los resultados.

En este caso se trata de problemas cuyo texto se desconoce, lo que requiere de cierto grado de creatividad, por otra parte el propio estudiante debe buscar la información, por eso se plantea que la información se utiliza de manera diferente. Todo ello trae como resultado que se obtiene una gran diversidad de problemas.

Este proceder induce al estudiante a alcanzar mayor grado de abstracción, generalización e integración de los conocimientos, para su preparación, lo que hace también el uso de las Nuevas Técnicas de la Información (TIC) y las comunicaciones, tanto en la aplicación del software para hallar la solución, como para redactar el problema, para lo cual debe hacer uso de un procesador de texto. En esta fase también se les orienta a los alumnos traducir problemas del idioma Inglés; el que proporciona alcanzar un mayor nivel de asimilación de los conocimientos. En última instancia el estudiante debe elaborar un problema simulado.

## **5. Etapa de aplicación**

El estudiante de forma productiva se enfrenta a problemas abiertos, con contenido abstracto que conlleven a la realización de trabajo inverso, en los cuales no recibe información alguna, por lo que debe obtenerla en una entidad económica, utilizando sus propios conocimientos, para ello debe discernir cuál

es el modelo que más se ajusta a la situación real existente en dicha entidad, elaborar la descripción de un problema, que responda a un modelo por él seleccionado, discernir entre los métodos estudiados, cuál aplicar de acuerdo con el modelo seleccionado, obtener la solución y analizar e interpretar los resultados.

Esta etapa se desarrolla como parte de las evaluaciones frecuentes, de los trabajos extra clases, durante la evaluación final de la asignatura y el desarrollo de trabajos investigativos, con los que se logra una aproximación a las condiciones futuras del desempeño de estos profesionales.

Como se puede apreciar las diferentes etapas se desarrollan mayoritariamente durante el desarrollo del componente académico a través de las diferentes formas de organización de la docencia, sin embargo, esta última etapa es común para la etapa evaluativa del componente académico y en ella se vinculan el componente laboral con el componente investigativo.

### **Síntesis de la sistematización monográfica de Matemática Financiera para estudiantes de las carreras de perfil económico**

#### **Relación entre los tipos de problemas con las etapas para lograr el nivel de asimilación productivo**

La sistematización monográfica de Matemática Financiera para estudiantes de las carreras de perfil económico está estructurada de tal forma, que los problemas que aparecen en los diferentes capítulos que tributan a los temas de la asignatura, facilitan a los estudiantes transitar por las etapas propuestas para lograr un nivel de asimilación productivo.

#### **Etapas de motivación**

Se resuelven problemas con texto con contenido concreto cerrados y que se resuelven mediante trabajo directo

#### **Problema 1**

Un prestatario recibe cierto capital al 15 % de interés simple. Si este préstamo fue liquidado treinta meses después de concedido con una suma de \$130.750,00. Determine:

La cantidad monetaria que recibe el prestatario.

Los beneficios obtenidos por el prestamista.

#### **Problema 2**

Una suma de dinero de 20 000,00 USD es impuesta a una tasa del 20 % anual con una acumulación trimestral durante 5 años, determine:

- a) El monto de la operación.
- b) Aporte financiero en el trimestre tres
- c) El interés obtenido en el tercer año de la operación y en los tres últimos años de plazo.

### **Problema 3**

Un comerciante somete cierta cantidad de dinero al 8% de interés el cual puede alcanzar una cantidad de 2000,00 USD en 8 años.

¿Cuál es la cantidad de dinero que obtiene este comerciante si cancela la operación después de 5 años y 9 meses de haberse iniciado ésta?

#### Etapa de reconocimiento

Se resuelven problemas simples

Caso I: Dado un problema y un modelo, decidir si el modelo se refiere al problema.

### **Problema 1**

Un obrero trabaja horas extras a razón de 2,80 USD. Si deposita la suma que gana en cuenta de ahorros al 8% de interés simple. ¿Cuántas horas trabajó si en la cuenta devengó 47,60 USD en un semestre? Diga si a través del modelo

$I = C \cdot i \cdot t$  se puede resolver este problema. Justifique.

II. Se resuelven problemas simples

Caso II: Dado un problema y varios modelos, decidir qué modelo se refiere al

### **Problema 1**

Se quiere determinar la utilidad aportada por un capital de 8000,00 USD que se impone al 15 % del 24 de febrero hasta el 22 de diciembre del mismo año.

Seleccione de los modelos siguientes, cuál de estos se refiere al problema.

#### **Modelos**

$$I = C \cdot i \cdot t$$

$$I = C[(1 + i)t - 1]$$

$$I = C(n \text{ días}/365)$$

$$I = C[(1 + i_1)r_1(1 + i_2 * t_2) - 1]$$

#### Etapa de adiestramiento

I. Se resuelven problemas complejos.

**Caso I:** Dado varios problemas y un modelo, decidir qué problemas se refieren al modelo.



Dado el modelo  $I=C[(1+i_1)^{t_1}(1+i_2 \cdot t_2)-1]$  y los siguientes problemas, identifique el problema a que corresponde éste.

**Problema 1**

Un capital de 12 000,00 USD es impuesto al 8% de interés durante 10 años. Calcule la utilidad obtenida si se conoce que al finalizar el sexto año el 20% de los intereses devengados hasta ese momento fueron extraídos.

**Problema 2**

Un principal de 2 400,00 USD impuesto a interés simple durante 5 años, en los primeros 2 años la tasa de interés aplicada es del 15% y en el resto del período se aplica el 20%. Calcule los intereses devengados en la operación.

**Problema 3**

Un capital de 5 000,00 USD es impuesto al 8% de interés durante 5 años y 6 meses.

¿A cuánto ascenderá este capital al finalizar la operación?

Obtenga la contribución financiera de la operación:

II. Se resuelven problemas complejos.

**Caso II:** Dado varios problemas y varios modelos, decidir qué problema se refiere a cada modelo

Dado los siguientes problemas

**Problema 1**

Una suma de 11 000,00 USD se colocó al 8% de interés. Si 2 años antes de la fecha de vencimiento alcanzó un monto parcial de 18 509,38 USD. Calcule los intereses devengados en los 2 últimos años de la operación.

¿Cuál fue el plazo en esta operación?

**Problema 2**

Un prestatario recibe un préstamo por 10 000,00 USD al 8% de interés. Él debe retribuir esta suma, además de los intereses devengados en 5 años, pero si retribuye la suma en un período de 4 años, se le reducirá el 2% de todos los intereses durante los 2 primeros años y el 4% durante los 2 años restantes. Calcule la suma que el prestamista deja de recibir si el prestatario paga la deuda a los 4 años.

**Problema 3**

Una suma de dinero es colocada al 4% de interés simple durante 5 años. Después de transcurridos 3 años de la operación, ésta alcanza un valor de 5555,56 USD. Determine:

- a) El valor nominal de la operación.
- b) La suma con la cual se inició la operación

#### **Problema 4**

Una cooperativa de créditos y servicios entrega 1820 libras de cerdo en pie a un centro de acopio. Si el precio de la libra de cerdo en pie es de 10.00 pesos y se le realiza el 4 % y el 5 % de descuento para la seguridad social y fondos comunes para la cooperativa. ¿Cuál es la valor del cheque expedido a la cooperativa?

#### **Problema 5**

Se imponen \$ 8 000,00 al 8% de interés durante 8 años, determine el monto obtenido, si al terminar el tercer año se retiró de la operación el 40% de los intereses devengados hasta esa fecha.

De los siguientes modelos a qué problema se refiere cada uno de ellos

1)  $D = M \cdot d \cdot f \cdot ta$

2)  $D = C(1+i)^{-t}_a$

3)  $I = C[(1+i_1)^{t_1} (1+i_2)^{t_2} - 1]$

4)  $I = C[(1+i_1)^{t_1} (1+i_2 \cdot t_2)]$

#### **Etapas de consolidación**

I. Se resuelven problemas abiertos.

#### **Problema 1**

Dado el esquema de la imposición.

1000          2000          3000          4000          5000          6000

Describa un problema que se ajuste al esquema.

Clasifique la imposición.

¿Cuál es el plazo?

Calcule el valor presente si la tasa es 8 % y la fe es en R3.

El interés devengado por el primer y último término.

II. Se resuelven problemas abiertos, aplicando el método de trabajo inverso.

## Problema 2

Dado el cuadro de depreciación del siguiente activo:

K	$I_k = ?$ $i^F = 0,05$	$D_k = ?$	$S^k_{FD} = ?$	$V_{LK} = ?$	$I'_k = ?$ $I = 0,06$	$D_{ii}^k = ?$
1				\$30000,00		
2						
3						
4						
5			\$27.000,00			

a) Identifique los datos y el método aplicado

b) Complete el cuadro del fondo de depreciación.

c) Señale en el cuadro de depreciación:

El saldo deudor en el 4do. Años de vida útil.

El valor del activo en el tercer año de explotación

La pérdida del valor del activo en el 2do. Año de explotación.

El agregado al fondo de depreciación en el 2. Año de vida útil.

El valor presente del activo en el 4to año de vida útil.

d) Halla el costo capital del activo.

e) Describa un problema que se ajuste al cuadro dado.

## Problema 3

Un prestatario recibe una suma de 10 000,00 USD por 5 años al 24% de interés capitalizable al trimestre,

Determine:

a) La suma de dinero que necesitó el prestatario para liquidar la obligación a los 5 años.

b) El beneficio obtenido por el prestamista.

c) La cantidad de dinero aportada por este capital en el cuarto año.

d) La suma que necesitó el prestatario para cancelar la operación cuando han pasado 3 años y 9 meses de iniciada la operación.

## Problema 4

Un prestatario tiene una deuda de \$ 5000,00 y acuerda con el prestamista liquidar su obligación haciendo pagos de \$ 1000,00; \$ 900,00; \$ 500,00; \$ 700,00; \$ 2000,00 en los 5 primeros años respectivamente y sólo un pago en el 6to año. Busque:

a) ¿De cuánto debió ser el último pago si la tasa de imposición es del 8% de interés?

b) ¿Cuáles fueron los beneficios del prestamista?

#### Etapa de aplicación

Se resuelven problemas abiertos, sin texto (con contenido abstracto) aplicando el método de trabajo inverso.

#### **Problema 1**

##### Obtenido como parte de un trabajo de control extra clases.

La Empresa de Construcción y Reparación de la Industria del Níquel, recibe un préstamo al 32 % anual con acumulación trimestral con un banco canadiense, el cual debe liquidar en dos años y tres meses. Si este capital alcanza un monto de 214 707, 00 USD, determine:

- Cantidad monetaria que recibió.
- Beneficio que recibió este banco en los dos primeros años de la operación.
- Contribución financiera dada por este capital en el primer y quinto trimestre.
- Cantidad de dinero que pagó la empresa por el servicio recibido en el segundo y al segundo año de la operación.
- Cantidad monetaria que deja de recibir este banco, si la empresa liquida la operación en 18 meses.
- Si el índice de inflación en Canadá durante el plazo de la operación era del 6 % trimestral, halla:

El índice trimestral real de inflación

Ganancia obtenida por este banco en esta operación con poder de compra presente

#### **Problema 2**

##### Obtenidos como parte de un trabajo investigativo

La empresa del Níquel posee varios camiones para transportar el mineral de las minas hasta la planta, cada uno de estos camiones tiene una vida útil estimada en 400 000 km. Si la empresa compró un camión que costó 70 000,00 en efectivo y los expertos en la materia calcularon que el camión tenía

un valor de salvamento de 2 000,00. Si este camión tiene un kilometraje de 80 000 y 110 000 km. durante los primeros y segundos períodos de explotación y en los tres próximos períodos realizó 90 000 Km. 75 000 Km. y 45 000 Km., respectivamente. Se calculó:

- a) La depreciación del camión por kilómetros recorridos.
- b) El valor del camión después de realizado el 4to. período de explotación.
- c) Lo que falta por pagar de este camión en el tercer período de vida útil.

### **Problema 3**

#### Obtenido como parte de una tarea extra clases

Un padre depositó en un banco \$ 500,00 a favor de su hija todos sus cumpleaños, durante los primeros 10 años. El banco paga el 6% de interés en los primeros 6 años y el 8 % en el resto del plazo, si no se realizan extracciones. ¿ A cuánto asciende el capital de la joven en el banco el día en que arriba a sus 15 años, si el interés pagado en el último periodo de tiempo es del 8 % anual con acumulaciones trimestrales?

### **Problema 4**

El 5 de junio de 2015 un banco ecuatoriano confiere un crédito a una empresa de \$100 000,00 por 2 años y 3 meses la cual fue liquidada el 5 de diciembre de 2016. El banco le ofrece a la empresa las siguientes opciones:

Aplicar la tasa efectiva (adelantada) con acumulación trimestral correspondiente al 23 %.

Aplicar la tasa efectiva anual vencida capitalizable al trimestre correspondiente al 24 %.

- a) ¿Cuál de estas opciones fue más efectiva para la empresa?
- b) Determine la ganancia obtenida por el banco en esta operación.

### **Problema 5**

#### Obtenido como parte de una Evaluación Final

Un hotel 5 estrellas está siendo construido y terminado en año y medio, suponiendo que durante el primer año de explotación logra ingresos cada 3 meses de 10 000,00 USD. Calcule el valor presente de la imposición, cuyos términos son las ganancias, si la tasa es del 4% que se hace efectiva trimestralmente.

### **Problema 6**

#### Obtenido como parte de una evaluación final

El Banco Ecuatoriano, le hace un préstamo a una ciudadana, de \$3000,00 con una tasa de interés del 9% anual por tres años, el cual debe liquidar por el sistema de interés compuesto a través de pagos mensuales. Investiga:

La cantidad monetaria que debe abonar mensualmente la ciudadana, para liquidar su obligación.

La cantidad de dinero que debe pagar Mercedes en el mes 10 y a los diez meses de la operación por el servicio recibido.

La deuda viva al año y medio de recibir el préstamo.

El saldo deudor al inicio del mes 15 de la operación.

## **Orientaciones metodológicas generales para los docentes**

### **Orientación 1**

Con vista a lograr niveles superiores de desempeño de los estudiantes ante la temática objeto de estudio, se le orienta al docente concebir un instrumento de diagnóstico, el cual será aplicado como primera actividad en la asignatura, de modo que permita valorar en sus estudiantes el dominio de:

- operaciones de cálculo, en notaciones fraccionarias y decimales.
- operaciones de cálculo con potencias.
- reglas de cálculo aproximado y notación científica.
- razones y proporciones.
- Interpretación gráfica de la relación parte-todo.
- despeje en fórmulas.

De modo que facilite la introducción de la nueva materia, a partir del diseño de esta, en correspondencia con la preparación de los estudiantes para la comprensión del contenido a aprender (niveles de asimilación)

### **Orientación 2**

Dado que el material elaborado está estructurado desde lo teórico a lo práctico, donde este último aspecto está diseñado a partir de ejercicios con textos y problemas, se orienta a los docentes que para el tratamiento de las diferentes situaciones que se les presenta a los estudiantes, deben tener en cuenta los siguientes aspectos planteados por Ballester, S. (1992), al referirse a la resolución de problemas:

Los problemas poseen una situación inicial (los elementos dados, los datos); una situación final (la(s) incógnita(s), elementos buscados), donde la vía de solución es desconocida, la cual se obtiene con ayuda del programa heurístico

general. El programa consta de fases, que en primer lugar deben ser del dominio del docente, de modo que en su utilización sistemática se impregnen dichas fases en los estudiantes.

Programa heurístico general para el trabajo con ejercicios con textos y problemas.

#### Fase 1. Orientación hacia el problema.

- Esta fase está compuesta por tres acciones. Búsqueda del problema o motivación: la cual debe de estar en correspondencia con el perfil del profesional, y siempre que sea posibles las situaciones que se presenten deben estar contextualizadas a la región o cantón de residencia; el planteamiento del problema: se le presenta el problema a los estudiantes se analiza el problema, mostrando lo dado y lo buscado; comprensión del problema: se valora cada aspecto analizado en la acción anterior, mostrando que el estudiante comprende el problema planteado.

#### Fase 2. Trabajo con el problema.

- Esta fase está compuesta por las acciones. La precisión del problema: se precisa el significado de cada término que recoge el ejercicio con texto o problema; análisis del problema: esta acción está muy ligada a la anterior, donde se realiza la separación de los datos explícitos e implícitos de la situación planteada, buscando sus relaciones y nexos con lo dado y lo pedido; búsqueda de la idea de solución: se buscan conceptos, procedimientos, reglas, y relaciones que a partir de los datos se obtiene lo buscado (elaboración de un plan(mental o explícito) para de solución). En esta última acción se prevé el uso de estrategias de trabajo: hacia adelante (se parte de lo dado y se plantea la pregunta, ¿Qué se puede determinar partiendo de las magnitudes dadas?), hacia atrás (se parte de lo buscado y se plantea la pregunta, ¿Cómo se puede determinar lo buscado?)

#### Fase 3. Solución del problema.

- Esta fase está compuesta por las acciones. La realización del plan de solución: es la estructuración lógica y organizada de la respuesta del problema, teniendo en cuenta la idea concebida del plan de solución

previsto en la fase anterior; representación de la solución: es plasmar la estructura prevista en la acción anterior.

#### Fase 4. Evaluación de la solución y la vía realizada.

- Esta fase tiene como acción la comprobación de la solución obtenida del problema, la cual debe realizarse de acuerdo a las relaciones que se establecen en el enunciado del ejercicio problema. En esta fase se realiza una evaluación no solo de la solución sino también de la vía realizada. Se realizan consideraciones retrospectivas donde se retoman los procedimientos y métodos utilizados para el plan de solución. Se reflexiona sobre la existencia de otras vías de solución y la posibilidad de utilizar la vía de solución seguida en problemas semejantes.

### **Orientación 3**

Dado que los estudiantes se enfrentarán a la solución de ejercicios y problemas, que deben realizar un número considerable de cálculos, se hace necesario minimizar errores de cálculos, que en otras asignaturas no son determinantes en la solución de un determinado ejercicio o problema, pero en el caso de la Matemática Financiera, el cálculo sin errores es determinante, pues se trabaja con números en diferentes notaciones que involucran cantidades monetarias, decisoras en inversiones de capitales, realización de auditorías, y las contabilidades en pequeñas y medianas empresas.

De lo antes planteado, se le sugiere a los docentes el uso de la computadora en las clases de Matemática Financiera, recomendándose el uso de Microsoft Excel, a partir de las funciones en categoría de financieras que dicho paquete tiene implementadas.

### **Orientación 4**

El docente debe laborar ejemplos similares a los que se presentan en este material, de modo que el estudio independiente permita al estudiante, tener más ejemplos que le sirven para el análisis de las definiciones, comparar procedimientos empleados y permitan que se interioricen y cumplan los objetivos de la unidad.

### **Conclusiones del Capítulo 2**

En este capítulo se ha realizado un análisis de la estructura que debe tener la sistematización monográfica de la asignatura Matemática Financiera y se aporta la lógica que este debe tener.



Dicha lógica constituye una vía para contribuir a solucionar las insuficiencias que presentan los estudiantes y egresados de las carreras de perfil económico en el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas del ámbito financiero.

Se proponen diferentes tipos de problemas donde los estudiantes puedan alcanzar un nivel de asimilación productivo al enfrentarse a situaciones donde deben elaborar nuevos problemas a través del sistema de evaluación de la asignatura, así como mediante la realización de trabajos investigativos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aching-Guzmán, Cesar. (s.f). Matemáticas financieras para la toma de decisiones empresariales. Editorial Serie MYPES
- Alaniz, B., Falco, M.L y Mondino, G.(2014).Errores y dificultades como obstáculos epistemológicos en los exámenes de matemática financiera. CD- Materiales de Congreso, Argentina.
- Alvarez-Arango, Alberto. (2005). Matemáticas Financieras. Bogotá, Colombia:
- Baca-Currea, Guillermo. (2002). Ingeniería económica. Bogotá, Colombia: Editorial Fondo Educativo Panamericano.
- Baca-Urbina, Gabriel. (2010). Fundamentos de Ingeniería económica. México:
- Ballester, S. et. al (1992). Metodología de la Enseñanza de la Matemática. Tomo 1, Editorial Pueblo y Educación, Ciudad de la Habana, Cuba.
- Banco de la Republica. (s.f). *Intereses*. Recuperado de: <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/economia/econo>
- Blank, Leland y Tarquín, Anthony. (2004). Ingeniería Económica. México Editorial McGraw-Hill.
- Boronat-Ombuena, Gonzalo J y Ruiz-Hall David B. (2005) Operaciones de refinanciación y reestructuración financiera. Revista Estrategia Financiera.
- Brito, S. y Bonilla, I. (2014). Malla Curricular. Logística Portuaria. Manta, Ecuador.
- Cabeza de Vergara, Leonor. (2010). Cavilaciones sobre el interés simple. Revista del Instituto de Estudios en Educación Universidad del Norte, 12,
- Cabeza, L. y Castrillon, J. (2008). Matemáticas Financieras. Barranquilla: Ediciones Uní norte.
- Carazo, A. F. y Brey, R. (2012).Errores en el aprendizaje de las matemáticas financieras. Enseñanza de las Ciencias, Revista de investigación y experiencias didácticas, Núm. 30, pag.73-92.
- Carlos Mario Morales C (2012). Recuperado de: [http://www.uv.mx/personal/alsalas/files/2012/06/Capitulo-12\\_Costo-decapital](http://www.uv.mx/personal/alsalas/files/2012/06/Capitulo-12_Costo-decapital).
- Castañeda, Sebastián., Villarreal, Julio., y Echeverry Diego. (2007). *Modelo de valoración financiera de proyectos especializados en ingeniería de la construcción: A model for financial evaluation of specialized construction engineering projects*. Recuperado de:

<https://www.google.com/search?q=Modelo+de+valoraci%C3%B3n+financie>

[

Castrillon-Cifuentes. y Castrillon-Henao, Liliana. (2009). *El caos de las tasas de interés*. Recuperado de:

<http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/pensamiento/article/viewFile/>

Cavazos-Arroyo, Guillermo., Rivas-Aceves, Salvador. (2009) Relación entre la inflación y tasas de interés en México y Estados Unidos. *Revista Latinoamericana de Economía*.

CEF. (s.f). *Curso de Operaciones financieras*. Recuperado de:

<http://www.matematicas-financieras.com/Prologo-P1.htm>

Chaves B, Eduardo y Salazar S. Julio (2006). El papel y algunas condiciones para la utilización de la Historia de la Matemática como recurso metodológico en los procesos de enseñanza- Aprendizaje de la Matemática. Ponencia presentada en el I Congreso de la Enseñanza de la Matemática, UNED, España. (En <http://www.uned.ac.cr/> )

Comisión de regulación de agua potable y Saneamiento Básico. (2011). *Documento de trabajo – definición de la tasa de descuento aplicable a los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado*. Recuperado de:

<http://www.cra.gov.co/apcafiles/30653965346361386366633062643033/D>

*Concept in Practice*. Recuperado de:

[http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=804764](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=804764)

Damrauf, Guillermo. (2010). *Capítulo 12 Costo de capital*. Recuperado de: Referencias Bibliográficas 288 Finanzas del Proyecto.

Duque, C. y Quintero, E.M.(2009). Crisis económica: matemática financiera para 4.º de ESO, *Revista de Didáctica de la Matemática*, Números, V. 71.

Editorial Mc Graw Hill.

Editorial McGraw-Hill.

García G. G. Los medios de enseñanza a la luz de la Dialéctica materialista. *Revista científica Metodológica*. Varona. La Habana. Nr.11 Julio - Dic. 1983.

García, A., Del Navarro, R.E. (2009). Innovar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas Financieras: aplicación de la triada didáctica E-T-S. X Congreso Nacional de Investigación Educativa, 21 al 25 de Septiembre, México.

- García, F.M., Luque, E.J., Rodríguez, B. (2011). La enseñanza de las Matemáticas Financieras. Revista eXtoikos, No. 4, Ed. Instituto Econospérides, España.
- García-S, Oscar. León. (2009). *Administración financiera: Fundamentos y aplicaciones*. Cali, Colombia: Prensa Moderna Impresores.
- González, V. (1985). Los Medios de Enseñanza en la Educación Superior. Consideraciones sobre los Medios de Enseñanza en la Educación Superior. Universidad de La Habana. Ciudad de La Habana. 1985
- Jaimes, D. (2010). Cuadernillo de ejercicios de Matemáticas Financieras para alumnos de bachilleres "Teocelo". Universidad Veracruzana, Facultad de Contaduría y Administración, Tesis, México.
- López Dumrauf, Guillermo. *Cálculo Financiero Aplicado, un enfoque profesional*. 2.<sup>a</sup> edición, La Ley, Buenos Aires, 2006
- Mejías, C. Tesis de Maestría Centro de Estudio de la Educación Superior Manuel F. Gran. Universidad de Oriente. 2000.
- Mian M. A. y Vélez-Pareja, Ignacio. (2007). *Applicability of the Classic WACC*
- Monoyios, Michael. (s.f). *EC5006: Financial engineering*. Brunel University.  
Recuperado de:  
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.199.4874&rep=re>
- Muñoz-Valdés, Felipe. Tomás., y Ramírez-Monárdez, Milton. (s.f). *Optimización en las decisiones de financiamiento de proyectos*. Recuperado de:  
<http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3995831.pdf>
- Navarro-Castaño, Diego. (s.f). UNAL- Virtual Ingeniería económica.  
Recuperado de:  
<http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4010045/index.html>
- Perfil del Profesional en Logística Portuaria (2014). Cámara de Comercio Ecuador-Alemania. Documento Digital de SENESCYT.
- Revé, S. Tesis de Maestría. Centro de Estudio de la Educación Superior Manuel F. Gran. Universidad de Oriente, 1999 por Revé, S (1999)
- Sabogal, P.P.(2013). Modulo interactivo para la enseñanza en la educación media de las variables usadas en la matemática financiera básica aplicando conceptos matemáticos. Trabajo Final presentado como requisito parcial para optar al título de: Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Manizales, Colombia.

- Sarmiento S, Julio. (2002). *Matemáticas Financieras*. Recuperado de: <http://www.javeriana.edu.co/decisiones/Julio/presentaciones/Matfin.pdf>
- Socas, M. (1997). Dificultades, obstáculos y errores en el aprendizaje de las matemáticas en la educación secundaria. En L. Rico (Coord.). *La Educación Matemática en la Enseñanza Secundaria*. ICE: Horsori.
- Watts, John M Jr. and Chapman Robert E. (s.f) *Engineering Economics*. Recuperado de: <http://fire.nist.gov/bfrlpubs/build02/PDF/b02155.pdf>