

54
-25j



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

UN MODELO PARA LA OPTIMIZACION
DEL MULTIPLO DE APALANCAMIENTO
EN LAS UNIONES DE CREDITO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
A C T U A R I O

P R E S E N T A N :
FRANCISCO LEMUS PAYEN
GERARDO MORALES NAVA



DIRECTORES DE TESIS:

M. EN. C. VIRGINIA ARRIN BATULE

ACT. JOSE ROBERTO BAUTISTA ATENOGENES

MEXICO, D. F.

1996.

FACULTAD DE CIENCIAS
SECCION ESCOLAR

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

M. en C. Virginia Abrin Batule
Jefe de la División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Ciencias
Presente

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo de Tesis:

"UN MODELO PARA LA OPTIMIZACION DEL MULTIPLO DE APALANCAMIENTO
EN LAS UNIONES DE CREDITO"

realizado por FRANCISCO LEMUS PAYEN y GERARDO MORALES NAVA

con número de cuenta 6103944 , pasante de la carrera de ACTUARIA
8733599-2

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Director de Tesis	M. EN C. VIRGINIA ABRIN BATULE	<i>Virginia Abrin Batule</i>
Propietario	ACT. JOSE ROBERTO BAUTISTA ATENOGENES	<i>[Signature]</i>
Propietario	ACT. MARIO LOPEZ DOMINGUEZ	<i>[Signature]</i>
Suplente	ACT. JUAN MANUEL GALARZA Y MERCADO	<i>[Signature]</i>
Suplente	ACT. MAURICIO AGUILAR GONZALEZ	<i>[Signature]</i>

Claudia Amillo
Consejo Departamental de Matemáticas

A LA MEMORIA DE MIS PADRES....

A CRISTINA....

Por su apoyo fiel y desinteresado.

A MIS HIJOS....

*Tania, Francisco y Cecilia
por su amable compañía.*

A mis Padres

y

A mi Hermana

Por haber tenido la dicha de pertenecer a esta hermosa familia.

Los amo.

Gerardo

Índice

INTRODUCCIÓN	2
I. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LAS UNIONES DE CRÉDITO	
I.1. Objetivos y función de las Uniones de Crédito en México	5
I.2. Desarrollo histórico de las Uniones de Crédito en México	7
I.3. Desarrollo de organizaciones similares a las Uniones de Crédito en otros países	9
I.3.1. El inicio del movimiento de las Uniones de Crédito en Norte América	10
I.3.2. Uniones de Crédito en el Mundo	12
I.4. Reglamentación que rige a las Uniones de Crédito en México	13
II. LA CAPITALIZACIÓN O MÚLTIPLO DE APALANCAMIENTO DE LAS UNIONES DE CRÉDITO	
II.1. Definiciones	16
II.2. Normas de capitalización de activos con riesgo	18
II.3. Análisis comparativo del múltiplo de apalancamiento de las Uniones de Crédito y otras instituciones del sistema financiero	19
II.4. Objetivos del trabajo	23
III. COMPORTAMIENTO DEL SALDO INSOLUTO DE LA CARTERA	
III.1. Definición del saldo insoluto	26
III.2. Variables que intervienen en el comportamiento del saldo insoluto	27
III.2.1. Tipos de crédito operados en la Unión de Crédito	27
III.2.2. Mezcla de tipos de crédito	30
III.2.3. Derrama anual de crédito	31

III.2.4. Distribución mensual de la derrama crediticia anual	31
III.3. Comportamiento del Saldo Insoluto	32
III.3.1. Primera fase, mezclas de créditos refaccionarios	35
III.3.2. Segunda fase, mezclas de otros créditos y escenarios de crecimiento	36
III.3. Resumen	41

IV. DETERMINACIÓN DE LA FUNCIÓN DE SALDO INSOLUTO

IV.1. Estimación de la función por regresión	47
IV.2. Comportamiento asintótico de la curva de saldo insoluto	58
IV.3. Análisis comparativo de la función entre datos transformados y datos originales	60
IV.4. Análisis de la curva por tramos anuales	63
IV.5. Resumen	65

V. COMPORTAMIENTO DEL CAPITAL

V.1. Descripción de las variables implícitas en el comportamiento del capital de la Unión de Crédito	68
V.1.1. Aportaciones de los socios	68
V.1.2. Retiros de capital	69
V.1.3. Distribución de dividendos	69
V.1.4. Utilidades generadas	69
V.2. Análisis de las variables que determinan la generación de utilidades	70
V.2.1. Margen financiero de las operaciones	70
V.2.2. Gastos de operación y administración	74
V.2.3. Costo de riesgo de crédito	74

VI. OPTIMIZACIÓN DEL MÚLTIPLO DE APALANCAMIENTO EN LAS UNIONES DE CRÉDITO

VI.1. Capitalización de activos en riesgo de las Uniones de Crédito	77
VI.2. Estructura del modelo de simulación	78
VI.2.1. Módulo de cartera y aportación de capital	80
VI.2.2. Módulo de fuentes de fondeo	80
VI.2.3. Módulo de gastos de operación y administración	81
VI.2.4. Módulo operativo	82
VI.2.5. Módulo de estados financieros	82
VI.2.6. Módulo de indicadores financieros y de representación gráfica	83
VI.2.7. Módulo de variables y de simulación	83
VI.3. Determinación de valores de las variables	84
VI.3.1. Variables que intervienen en el comportamiento del saldo insoluto	84
VI.3.2. Variables que influyen en el comportamiento del capital contable	85
VI.4. Optimización del número de veces que el socio de una Unión de Crédito puede recibir de financiamiento sobre su capital aportado	90
VI.4.1. Simulación según reglas de Nacional Financiera	91
VI.4.2. Simulación según normas de la Ley General de Organizaciones y Actividades Auxiliares del Crédito	92
VI.4.3. Múltiplo óptimo de apalancamiento del crédito por la aportación de los socios	95
VI.4.4. Índice de apalancamiento de activos en riesgo mayor al 8 %	96
CONCLUSIONES	98
ANEXO 1	101
BIBLIOGRAFÍA	110

Introducción

INTRODUCCIÓN

Las Uniones de Crédito por su naturaleza han sido el motor de desarrollo de la micro y pequeña empresa, sector que es la base principal de desarrollo y abasto de las medianas y grandes empresas en todo el mundo. Esto se puede constatar en el desarrollo de los países asiáticos, donde existen más de 125,000 Uniones de Crédito que apoyan al desarrollo productivo de la micro y pequeña empresa, sustento de las exportaciones de estos países.

Otro caso similar es el de Estados Unidos, donde las más de 20,000 Uniones de Crédito existentes están enfocadas al apoyo del consumo y a la adquisición de vivienda.

En México se tuvo un impulso importante en la creación de estos intermediarios financieros, sin embargo, la crisis económica de 1994 y 1995 incidió en forma negativa, haciendo casi nulo el esfuerzo realizado.

Por la importancia de estos intermediarios, cuya vocación es la de apoyar financieramente a los segmentos de empresas que no son atendidos por la Banca Comercial, es de esperarse que en cuanto empiece a recuperarse la economía mexicana, las autoridades vuelvan a apoyar su desarrollo, ya que son el instrumento más adecuado para impulsar el deteriorado sector de la micro y pequeña empresa mexicana.

Para ese momento, es necesario que se cuente con reglas claras de operación para las Uniones de Crédito, que les permita ser viables y competitivas, de manera que verdaderamente hagan llegar sus recursos en forma oportuna y barata a sus asociados.

Este trabajo, pretende sentar las bases para establecer una de estas reglas de operación, que es la capitalización que debe regular a las Uniones de Crédito. Entendida ésta, desde los siguientes puntos de vista:

- La capitalización que debe tener la Unión de Crédito sobre los activos en riesgo que maneja, observando la práctica existente entre los intermediarios financieros del crédito.
- La aportación de capital que deben realizar los socios para obtener créditos de la Unión, buscando que sea lo mínimo posible, pero que permita cubrir el apalancamiento institucional.

Capítulo I

Antecedentes Históricos de las Uniones de Crédito

Contenido

I. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LAS UNIONES DE CRÉDITO	5
I.1. Objetivos y función de las Uniones de Crédito en México	5
I.2. Desarrollo histórico de las Uniones de Crédito en México	7
I.3. Desarrollo de organizaciones similares a las Uniones de Crédito en otros países	9
I.3.1. El inicio del movimiento de las Uniones de Crédito en Norte América	10
I.3.2. Uniones de Crédito en el Mundo	12
I.4. Reglamentación que rige a las Uniones de Crédito en México	13

I. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LAS UNIONES DE CRÉDITO

I.1. Objetivos y función de las Uniones de Crédito en México

Es bien sabido que existen grupos de la población para los cuales resultan inaccesibles las formas ordinarias del crédito¹, por el carácter especial de sus necesidades o por la situación económica de las personas que componen dichos grupos. Así pasa especialmente con los pequeños productores o empresarios, cuyas necesidades individuales de crédito son tan reducidas que pasan inadvertidas para los bancos o que las operaciones correspondientes, no resultan costeables para éstos. El sector de la población que se encuentra en este caso, representa uno de los más importantes y valiosos elementos económicos del país.

La principal finalidad de las Uniones de Crédito es la de atender las necesidades de la capa económica básica antes descrita, la cual es la más numerosa del país, y la que requiere del suministro de recursos financieros oportunos, suficientes, con el plazo y destino correcto, a un costo razonable.

Las Uniones de Crédito son organizaciones que agrupan a personas físicas o morales dedicadas a actividades agrícolas, ganaderas, industriales, comerciales o de servicio, con el fin de que los socios puedan obtener el crédito necesario, oportuno y a bajo costo para iniciar o incrementar sus actividades, independientemente de otros servicios que tiendan a aumentar su productividad.

Las Uniones de Crédito como Organizaciones Auxiliares del Crédito, forman parte del sistema financiero mexicano, y su actividad como lo indica el legislador², "...debe concebirse como un complemento necesario para el mejor desarrollo de la actividad crediticia".

Las diversas actividades que pueden desarrollar este tipo de sociedades son bastante amplias y se pueden segregar como sigue:

A. Actividades financieras.-

Activas.- En este sentido las Uniones de Crédito pueden otorgar financiamiento a sus socios por medio de cualquier tipo de crédito, prestarles su aval o garantía para la obtención de financiamientos con otras instituciones de crédito o con sus proveedores e inclusive invertir en acciones de las empresas de los propios socios.

¹ En general créditos bancarios.

² Exposición de Motivos de la Ley General de Organizaciones y Actividades Auxiliares del Crédito, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 14 de enero de 1985.

Pasivas.- Aquí las Uniones de Crédito pueden recibir de sus socios, préstamos o inversiones (documentadas con pagarés a un plazo determinado), depósitos de ahorro y prestar servicio de caja sobre depósitos de dinero de sus socios, negociar o dar en garantía los títulos o contratos de crédito establecidos con sus socios.

Adicionalmente y con el objeto de integrar los recursos que le permitan otorgar los financiamientos requeridos por sus socios, las Uniones de Crédito pueden obtener créditos o descontar, negociar o dar en garantía los títulos o contratos de crédito establecidos con sus socios, con instituciones de crédito comerciales o de desarrollo, con empresas aseguradoras o de fianzas, tanto del país como del extranjero.

También las Uniones de Crédito pueden emitir títulos de crédito, en serie o en masa, para su colocación entre el gran público inversionista.

B. Actividades de servicio.- Primordialmente están enfocadas a apoyar los objetivos de sus socios y con ello a que éstos incrementen su eficiencia y productividad; entre dichas actividades se encuentran el llevar a cabo en forma directa o por cuenta de sus socios:

- **Compras en común** de materias primas e insumos, con el objeto de lograr mejores condiciones de compra (precio, plazo de pago, calidad, etc.).
- **Ventas globales** de las mercancías o productos elaborados por los socios, apoyando sus procesos de comercialización.
- **Arrendamiento en común** de bienes y equipos para facilitar la actividad productiva de sus socios.
- **Promover la organización de empresas** que complementen las actividades de los socios, e inclusive administrarlas en forma directa o indirecta.
- **Construir o administrar** directa o indirectamente las obras requeridas por los socios.

Como puede observarse, la función social y económica de las Uniones de Crédito en apoyo a sus socios es muy amplia y está enfocada principalmente a reducir los costos de producción, elevar la eficiencia, la productividad y aumentar los ingresos reales de sus socios.

1.2. Desarrollo histórico de las Uniones de Crédito en México

Hacia principios del presente siglo, se inicia en México la formación de grupos de pequeños productores, los cuales se integraban formando cooperativas o asociaciones, principalmente para hacer compras en común de maquinaria, apeos agrícolas, materias primas e inclusive para vender en conjunto sus productos.

En 1926, el Derecho Bancario³ pretendió resolver el problema de hacer llegar el crédito a los pequeños productores, mediante la reglamentación para crear bancos refaccionarios e industriales, los cuales no llegaron a constituirse. Sin embargo, la Ley de Crédito Agrícola avanzó en la resolución del problema mediante la creación de sociedades de crédito que, aún cuando no tuvieron el desarrollo esperado, sí mostraron su viabilidad y la posibilidad de lograr sus objetivos.

En la Ley General de Instituciones de Crédito de 1932 se emite por primera vez, la reglamentación específica en cuanto a la forma de constitución y operación de las uniones, asociaciones o sociedades de crédito, en la que son concebidas como Organizaciones Auxiliares de Crédito y su enfoque es el de hacer llegar los recursos crediticios a esa enorme masa de pequeños productores del país. La principal problemática de esta regulación consistió en que estas sociedades sólo se podían fundear⁴ de la banca comercial y de sus propios socios, razón por la cual no se presenta tampoco un crecimiento importante.

A raíz de la nacionalización bancaria y las reformas al artículo 28 Constitucional, en el que se establece la base para que una Ley reglamente el ejercicio del servicio público de banca y crédito, en 1985 se hace necesario separar la regulación legal de esta actividad reservada al Estado, de otras que, no obstante de ser concesionadas por el Gobierno Federal, no son privativas del mismo, como son las Organizaciones Auxiliares del Crédito.

En su exposición de motivos, el Legislador expone que " La actividad de estas organizaciones debe concebirse como un complemento necesario para el desarrollo de la actividad crediticia, y de ninguna forma como una competencia de las instituciones de crédito. Por lo anterior las organizaciones auxiliares lo son del crédito y no de las instituciones de crédito"⁵.

Aún cuando en esta Ley General de Organizaciones y Actividades Auxiliares del Crédito, se establecen normas y bases de operación bastante definidas para las Uniones de Crédito, debido a la dificultad para la obtención de fondos con bajos costos para apoyar a sus socios que no generan la productividad suficiente para

³ Exposición de motivos de la Ley General Instituciones de Crédito, publicada el 29 de junio de 1932.

⁴ Hacerse de recursos.

⁵ Exposición de Motivos de la Ley General de Instituciones de Crédito, 1985.

pagar costos superiores a los que cobra la propia banca comercial, estas no reflejaron un desarrollo explosivo, similar al de las Arrendadoras y los Factorajes.

En el año de 1989, los principales fideicomisos de fomento (FONEI, Fondo de Equipamiento Industrial, administrado por el Banco de México, y FOGAIN, Fondo de Garantía y Fomento a la Industria Mediana y Pequeña, administrado por Nacional Financiera, desaparecen como fideicomisos independientes y sus programas de apoyo financiero son integrados en la estructura organizacional de Nacional Financiera (NAFIN). A su vez ésta última cambia su enfoque para apoyar con mayor fuerza el desarrollo de la micro y pequeña empresa del país.

Tanto el FONEI como el FOGAIN, operaban sus programas de financiamiento a través de la banca comercial, la cual consideraba estos apoyos demasiado complicados en su operación y poco productivos, razón por la cual no se logra colocar los fondos disponibles. Al no conseguir hacer llegar el apoyo crediticio a la micro y pequeña empresa a través de la banca comercial, Nacional Financiera encuentra en los intermediarios no bancarios y en especial en las Uniones de Crédito, el canal más adecuado para lograr sus propósitos. A partir de ese momento, NAFIN se convierte en un fuerte impulsor de las Uniones de Crédito, financiando, a través de estos intermediarios financieros, las grandes necesidades del sector de micro y pequeños productores del país.

En julio de 1993 se modificó la Ley con el objeto de impulsar y dar mayores facilidades de operación a las Uniones de Crédito, por lo que se les dio la posibilidad de atender a todos los sectores económicos del país. Con lo anterior se reforzó el fomento de este tipo de intermediarios financieros, los cuales ya venían incrementándose en forma muy importante.

Desgraciadamente no existe en México una estadística que refleje en forma confiable el crecimiento de las Uniones de Crédito, sin embargo de entre los anuarios de la Asociación Mexicana de Banqueros, Nacional Financiera y la Comisión Nacional Bancaria y de Valores, se pudo encontrar el siguiente registro histórico:

AÑO	UNIONES
1970	86
1980	71
1990	75
1991	121

Tabla 1-1

AÑO	UNIONES
1992	211
1993	280
1994	342

De la misma manera en que creció el número de Uniones de Crédito en el país en el periodo 1990 - 1994, se incrementó el crédito canalizado por éstas utilizando prácticamente los recursos de Nacional Financiera como única fuente de financiamiento.

Los recursos de NAFIN que se canalizaron a través de las Uniones de Crédito en el periodo 1990 - 1994, son como sigue:

AÑO	CRÉDITO A UNIONES (MILLONES)	% DEL TOTAL DE RECURSOS DE NAFIN
1990	\$ 127	4.5 %
1991	\$ 745	6.1 %
1992	\$ 2,181	9.4 %
1993	\$ 5,676	16.3 %
1994	\$ 13,000	28.9 %

Tabla F-2

Durante el bienio 1993 - 1994, las Uniones de Crédito colocaron 10,819 millones de nuevos pesos con recursos de NAFIN, que representó el 50 % del total de los recursos de NAFIN repartidos entre todos los intermediarios financieros del país. Lo anterior quiere decir que Nacional Financiera logró sus metas con un apoyo muy importante de las Uniones de Crédito.

Esta apertura de NAFIN de uso indiscriminado del crédito, motivó que muchas Uniones de Crédito se constituyeran cubriendo apenas los requisitos mínimos para poder lograr su autorización como organización auxiliar del crédito, ocasionando que al entrar en operación enfrentaran graves problemas de índole operativo, administrativo y financiero y, generalmente, careciendo de personal técnico calificado en la función de crédito.

I.3. Desarrollo de organizaciones similares a las Uniones de Crédito en otros países

La industria de las Uniones de Crédito se estableció en el mundo como resultado de los esfuerzos de aquellas personas que creían fuertemente en el principio de que se podía juntar el dinero de algunas personas y prestarlo a otras. El movimiento empezó en Alemania, siguió en América del Norte y luego se extendió a otros países.

A principios de 1844 Víctor Huber⁶ inicia una lucha en Alemania por aquellos sectores de la población más afectados por la depresión de los años 40's del siglo XVII, bajo el principio de que "Los esfuerzos en conjunto de estos grupos podían ser aprovechados en beneficio de ellos mismos", para lo cual fundó dos asociaciones de cooperación.

En 1850, Herman Schulze creó una cooperativa de crédito urbana en Alemania, enfocada a apoyar a los sectores productivos. Cada miembro pagaba una cuota de entrada, por lo que recibía una acción. Los miembros también depositaban sus

⁶ Financial Institutions and Markets (A Global Perspective), capítulo 20, Hazel J. Johnson, McGraw-Hill, Inc.

ahorros. Los préstamos eran aprobados por dos miembros y generalmente tenían un término que no era mayor a tres meses. Solo los socios podían solicitar préstamos y las características de los acreditados eran importantes, ya que los créditos eran otorgados de buena fe entre un grupo de amigos. En 1853 Schulze inicia un viaje en varias áreas urbanas apoyando el establecimiento de Uniones de Crédito. En 1859 existían 183 Uniones de Crédito con un total de 18,000 miembros asociados. A continuación trabajó para afiliarlas en una organización. En 1859 las Uniones de Crédito existentes formaron una oficina central para coordinar transacciones de negocios e intercambiar información. Schulze fue el primer director de esta oficina central. Para 1912 en Alemania existían 1,002 Uniones de Crédito con más de 641,000 miembros asociados.

Durante aproximadamente el mismo periodo, Friedrich Raiffeisen inició las Uniones de Crédito rurales en otra parte de Alemania. Las dos primeras fueron fundadas en 1849 y 1853 por acaudalados ciudadanos. Estas primeras Uniones de Crédito rurales se diferenciaban de las organizadas por Schulze, las cuales tenían un enfoque de auto-ayuda. Sin embargo, como los benefactores eran excluidos de participar en el crédito, muchos perdieron su interés en participar.

Las Uniones de Crédito rurales no crecieron al principio, tan rápido como las uniones urbanas. Había seis en 1862 y solo 425 en 1888. Pero con el establecimiento de un coordinador central, los números se incrementaron significativamente. Las Uniones de Crédito rurales existentes en 1913 en Alemania eran 25,576.

El movimiento de Uniones de Crédito también se extendió a otras ciudades de Europa y llegó a Australia. Por ejemplo, el banco popular de Milán inició en 1866 y para 1909 tenía 25,000 miembros. La mayoría de los miembros eran comerciantes y artesanos. Las Uniones de Crédito rurales también prosperaron alcanzando un número de 2,000 para 1909. En Australia, el número de organizaciones urbanas y rurales creció a 3,599 y 8,000 respectivamente para 1913.

Tanto en Alemania, como en los demás países donde se han desarrollado las Uniones de Crédito, los sectores productivos apoyados por éstas, son hoy en día una de las fortalezas económicas de esos países.

1.3.1. El inicio del movimiento de las Uniones de Crédito en Norte América

En Canadá⁷ la primera Unión de Crédito en Norte América fue fundada en Quebec por Alphonse Desjardins, periodista que se interesó por los efectos que en la gente pobre provocaban las prácticas de los "tiburones de los préstamos", quienes cargaban tasas de interés anual superiores al 1200 por ciento en

⁷ Financial Institutions and Markets (A Global Perspective), capítulo 20, Hazel J. Johnson, McGraw-Hill, Inc.

pequeños préstamos. En 1900 Desjardins y doce de sus amigos iniciaron una Unión de Crédito en Quebec, bajo el modelo de las Uniones de Crédito francesas e italianas. Decidieron eliminar la distinción entre organizaciones urbanas y rurales y después de un año, ochenta inversionistas firmaron la constitución de la "Caisse Populaire de Levis", sin cobrar salario Desjardins operó la Unión de Crédito en su casa, y después de 6 años la asociación rentó un espacio en el distrito de negocios de Levis y contrató un administrador. Desjardins organizó la segunda y la tercera Unión de Crédito en Canadá en 1901 y 1905 respectivamente. Para 1914 existían 150 Uniones de Crédito de servicio urbano, denominadas "caisse populaires" atendiendo a campesinos y mineros.

En Estados Unidos de Norte América⁸ en 1907, el comisionado de bancos en Massachusetts Pierre Jay, llegó a interesarse en los bancos cooperativos. Después de grandes esfuerzos, logró que la regulación de la Unión de Crédito de Massachusetts fuera aprobada en 1909. Nueva York adoptó una legislación similar en 1913.

Durante 1910 dos Uniones de Crédito iniciaron sus operaciones en Massachusetts, las cuales fueron seguidas por 17 instituciones en 1911. La formación de Uniones de Crédito disminuyó durante los dos años siguientes. En Estados Unidos en 1915 sólo operaban 19 Uniones de Crédito, 11 de las cuales estaban en la ciudad de Nueva York. El ritmo de formación de Uniones de Crédito fue significativamente menor que en Europa o Canadá.

Con el objeto de estimular la organización de más asociaciones, en 1914 Edward Filene junto con otros abogados fundaron la Unión de Crédito de Massachusetts (MCU). Además de que la MCU operaba como una Unión de Crédito, también funcionaba como promotora de la formación de asociaciones adicionales y él apoyaba a Uniones de Crédito individuales, las cuales estaban conformadas para dar sustento a la industria en su conjunto. A través de sus actividades la MCU se convirtió en una coordinadora central de Uniones de Crédito.

Crecimiento de Uniones de Crédito en Estados Unidos y número de socios, 1930-1990			
Año	Uniones de Crédito	Miembros (Miles)	Socios Promedio
1930	974	264.9	272
1940	9,767	3,144.6	322
1950	11,279	5,169.4	458
1960	20,148	12,059.2	599
1970	23,776	21,628.3	910
1980	20,697	45,069.0	2,178
1990	13,371	60,400.0	4,517

Tabla 1-3: Fuente: Pugh, Olin S., and F. Jerry Ingram, Credit Unions: A Movement Becomes an Industry, (1929-1978, Unions and Membership), U.S. Department of Commerce, Bureau of the Census, Statistical Abstract of the United States, (1981-1990, Unions and Membership).

⁸ Financial Institutions and Markets (A Global Perspective), capítulo 20, Hazel J. Johnson, McGraw-Hill, Inc.

El decremento en el número de Uniones de Crédito que se viene presentado en las últimas dos décadas, se debe al proceso de fusiones que se ha venido dando.

1.3.2. Uniones de Crédito en el Mundo

El movimiento de las Uniones de Crédito ha llegado a todo el mundo desde que Schulze y Raiffeisen iniciaron el experimento a mediados del siglo XIX. El desarrollo de estas asociaciones en el mundo hasta 1982, se presenta en el siguiente cuadro:

Uniones de Crédito en el mundo y número de sus miembros (1982)

Región/Pais	Uniones de Crédito		Miembros	
	Número	%	Miles	%
Asia	125,832	70.8 %	71,937	47.0 %
Estados Unidos	20,664	11.6 %	46,774	30.6 %
Europa	13,188	7.4 %	18,768	12.3 %
África	11,180	6.3 %	1,568	1.0 %
Canadá	3,407	1.9 %	9,759	6.4 %
América Latina y Caribe	2,644	1.5 %	2,860	1.9 %
Australia y Nueva Zelanda	808	0.5 %	1,434	0.9 %
TOTAL	177,723	100.0 %	153,100	100.0 %

Tabla 1-4: Fuente: Dublin, Jack, and Selma M. Dublin, Credit Unions in a Changing World, The Tanzania-Kenia Experience, 1983.

A nivel mundial el movimiento de Uniones de Crédito es muy significativo, tanto por el número de sociedades, como por sus miembros asociados.

El éxito logrado por los países asiáticos en su desarrollo industrial y productivo, está basado en el desarrollo que estas Uniones de Crédito han transferido a los micro y pequeños productores de estos países.

Como indicativo, es conveniente señalar que en estos países existen menos de 200 Bancos comerciales y más de 125 Uniones de Crédito, las cuales son apoyadas con recursos de los Bancos de Desarrollo.

Casi en su totalidad este tipo de sociedades están enfocadas a apoyar a los pequeños y medianos productores, tanto rurales como urbanos. También existe una fuerte inclinación para apoyar la compra de bienes de consumo e hipotecas sobre casas habitación.

La característica común de las Uniones de Crédito es que los miembros cooperan en la aportación de recursos con cuotas de entrada o aportaciones de capital, que están en relación al tamaño de los créditos que obtienen.

En la mayoría de los países, estas organizaciones obtienen recursos de los bancos de desarrollo de cada país, de la banca comercial y de los propios miembros.

En Estados Unidos existen 14,000 Bancos Comerciales y más de 200 Uniones de Crédito, las cuales han sido orientadas principalmente a apoyar las adquisiciones de bienes de consumo y casas habitación.

En Europa y Canadá el mayor enfoque de las Uniones de Crédito es el apoyo del sector industrial y el sector agropecuario.

1.4. Reglamentación que rige a las Uniones de Crédito en México

Las Uniones de Crédito como intermediarias financieras ocupan un espacio de singular importancia dentro del sistema financiero mexicano, debido a su objeto de impulso y desarrollo al segmento de empresas de tamaño modesto que por sus características, no cuentan con la posibilidad de obtener los recursos necesarios a través de otro tipo de entidades financieras.

La actividad de las Uniones de Crédito se encuentra regulada básicamente por: la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, misma que establece sus lineamientos a través de la Ley General de Organizaciones y Actividades Auxiliares del Crédito; la Comisión Nacional Bancaria y de Valores, quien es el órgano de inspección y vigilancia de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y finalmente de manera indirecta, por Nacional Financiera, la cual es el principal fondeador de las Uniones de Crédito.

Capítulo II

La Capitalización o Múltiplo de Apalancamiento de las Uniones de Crédito

Contenido

II. LA CAPITALIZACIÓN O MÚLTIPLO DE APALANCAMIENTO DE LAS UNIONES DE CRÉDITO	16
II.1. Definiciones	16
II.2. Normas de capitalización de activos con riesgo	18
II.3. Análisis comparativo del múltiplo de apalancamiento de las Uniones de Crédito y otras instituciones del sistema financiero	19
II.4. Objetivos del trabajo	23

II. LA CAPITALIZACIÓN O MÚLTIPLO DE APALANCAMIENTO DE LAS UNIONES DE CRÉDITO

II.1. Definiciones

Los intermediarios financieros reciben recursos del público y/o de otras fuentes de fondeo, mismos que se canalizan e invierten en diversos tipos de activos principalmente créditos. Al invertir en estos activos los administradores y/o dueños de la sociedad incurren en el riesgo que implica la recuperación y administración de dichos créditos.

La forma como a nivel internacional se ha establecido que los administradores o dueños de estas sociedades respalden sus decisiones y participen en el riesgo de la recuperación y administración de estas inversiones es: "Por cada unidad que se invierta en activos, se deberá aportar una proporción de capital". Por ejemplo, por cada \$ 100.00 de activos invertidos, que el capital a aportar sea de \$ 10.00 (es decir del 10 % del activo invertido). A esta relación se le conoce como "**Índice de Capitalización o Múltiplo de Apalancamiento**".

Ambos términos significan prácticamente lo mismo, su diferencia estriba en la forma en que se les relaciona:

El **Índice de Capitalización** es la proporción de capital contable que tiene el intermediario financiero, por cada unidad de activo invertido¹. Este índice se calcula por la siguiente expresión:

$$\text{Índice de Capitalización} = \frac{\text{Capital Contable}}{\text{Activos Invertidos}}$$

El **Múltiplo de Apalancamiento** es el número de veces que el intermediario financiero tiene en activos invertidos, con respecto a su capital contable. Dicho múltiplo se expresa como:

$$\text{Múltiplo de Apalancamiento} = \frac{\text{Activos Invertidos}}{\text{Capital Contable}}$$

El **riesgo de inversión de activos** mide el grado de dificultad que se tiene para la recuperación de la inversión. Esto puede deberse a cambios desfavorables en su valor (valores de renta variable, activos fijos), o por dificultad en su recuperación (cartera de crédito).

¹ Activo invertido o activo con riesgo, representa a todos aquellos activos del intermediario financiero cuya recuperación representa algún grado de riesgo (cartera de crédito, cartera vencida, deudores por intereses, etc.)

Existe una clasificación detallada sobre los diversos grados de riesgo que pueden tener los distintos tipos de activos invertidos dentro de una misma clase (créditos con garantía, créditos sin garantía) o en las diferentes inversiones (valores gubernamentales, cartera de valores cotizados en la bolsa, cartera vigente, cartera vencida, etc.). Esta clasificación de riesgos implica que existen inversiones carentes de riesgo que no requieren aportación de capital y de manera similar se tienen "activos con diferentes grados de riesgo" que conforme éste crece, requieren una mayor aportación de capital (apalancamiento de capital).

La ponderación de todos los activos con riesgo por sus niveles de apalancamiento de capital nos lleva a modificar nuestras relaciones como sigue:

$$\text{Índice de Capitalización} = \frac{\text{Capital Contable}}{\text{Activos con Riesgo}}$$

$$\text{Múltiplo de Apalancamiento} = \frac{\text{Activos con Riesgo}}{\text{Capital Contable}}$$

En la práctica internacional, los activos con riesgo que tienen las instituciones se respaldan con capital aportado por los socios; sin embargo, existen algunos países que todavía usan como referencia el apalancamiento de sus pasivos.

El múltiplo de apalancamiento de activos con riesgo, a nivel internacional, oscila entre 10 y 20 veces el capital contable de la sociedad. Esto equivale a un índice de capitalización de entre el 10 % y el 5 % respectivamente, de capital contable sobre activos con riesgo administrados por la sociedad.

En México se utiliza el apalancamiento de activos con riesgo. Las instituciones encargadas de su regulación son: la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, la Comisión Nacional Bancaria y de Valores y el Banco de México.

Los intermediarios financieros del crédito, en México, están divididos en los siguientes grupos:

Instituciones de Crédito: son básicamente la Banca Múltiple o Bancos Comerciales y la Banca de Desarrollo.

Organizaciones Auxiliares del Crédito: se puede decir que sin ser instituciones de crédito, sus actividades coadyuvan al mejor desarrollo de la actividad crediticia del país. Comprenden: Almacenes Generales de Depósito, Arrendadoras Financieras, Sociedades de Ahorro y Préstamo, Uniones de Crédito, Empresas de Factoraje Financiero y aquellas que las leyes consideren como tales.

II.2. Normas de capitalización de activos con riesgo

La Ley General de Organizaciones y Actividades Auxiliares del Crédito (LGOAAC) establece que la capitalización de las Uniones de Crédito está en función del monto de crédito a otorgar a cada socio y del tipo de riesgo que represente:

Créditos sin garantía real: El socio podrá recibir créditos "sin garantía real", hasta 10 veces el capital pagado por el socio más la proporción que le corresponda de las reservas de capital (Índice de apalancamiento 10 %).

Créditos con garantía real: El socio podrá recibir crédito "con garantía real", hasta 40 veces el capital pagado por el socio más la proporción que le corresponda de las reservas de capital (Índice de apalancamiento 2.5 %).

Sin embargo, a raíz de los acontecimientos ocurridos en el ámbito financiero, a finales de 1994 y el crecimiento explosivo de las Uniones de Crédito, Nacional Financiera (NAFIN) estableció que todos sus intermediarios financieros (propriadamente las Uniones de Crédito), deberían operar con un múltiplo de apalancamiento específico en todas sus operaciones, equivalente al 10 % del importe del crédito a otorgar a sus socios.

Esta regulación de NAFIN indudablemente refleja una medida de precaución al pedir un mayor grado de aportación de capital a los socios de las Uniones de Crédito. Pero también hace pensar que NAFIN no tiene elementos técnicos para definir una regla adecuada de capitalización para estos intermediarios financieros, ya que esta medida ha puesto fuera de competitividad a las Uniones de Crédito frente a otros intermediarios financieros, encareciendo la obtención del crédito por la aportación de capital tan alta, aún cuando se opere con fondos de la Banca de Desarrollo, los cuales, deberían ser menos costosos para los acreditados.

Debido a que el propósito de este trabajo es el de conjuntar los elementos necesarios para analizar y determinar cuales podrían ser los niveles de apalancamiento adecuados para las Uniones de Crédito y, en función a éste, determinar las aportaciones que deben hacer sus socios para la obtención de créditos, se procede al análisis de esta normatividad, siendo necesario para ello compararla con las reglas que rigen a los demás intermediarios financieros del país.

II.3. Análisis comparativo del múltiplo de apalancamiento de las Uniones de Crédito y otras instituciones del sistema financiero

El objeto de establecer una comparación del apalancamiento de activos con riesgo entre los diferentes intermediarios financieros del crédito, es el de contar con el marco de referencia en el que se desenvuelven las Organizaciones Auxiliares del Crédito. Recuérdese que las Uniones de Crédito se encuentran entre ellas.

La Ley establece que el índice de capitalización para los intermediarios financieros debe ser:

- a) Arrendadoras Financieras: 4 % de capital contable sobre los activos con riesgo².
- b) Factoraje Financiero: 6 % de capital contable sobre los activos con riesgo³.
- c) Banca Múltiple: 8 % de capital contable sobre los activos con riesgo⁴.
- d) Unión de Crédito:
 - Reglamentación de la Ley⁵:
 - Préstamos, sin garantía real, se apalancan con capital contable del socio equivalente a 10 % del importe total de su operación de crédito.
 - Préstamos con garantía real, con capital contable del socio equivalente a 2.5 % del importe total de la operación.
 - Regla de NAFIN:
 - Todo tipo de préstamo, se apalancará con capital contable del socio equivalente a 10 % del importe total de la operación.

²Acuerdo emitido por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, el 29 de agosto de 1990, en el que se establecen las reglas básicas de operación de las Arrendadoras Financieras.

³Acuerdo emitido por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, el 7 de enero de 1993, en el que se establecen las reglas básicas de operación de las empresas de Factoraje Financiero.

⁴Acuerdo emitido por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, el 20 de marzo de 1991, en el que se establecen las reglas para los requerimientos de capitalización de las instituciones de banca múltiple.

⁵Ley general de Organizaciones y Actividades Auxiliares del Crédito, Artículo 43.

Lo anterior se resume en el siguiente cuadro:

INTERMEDIARIO	MÚLTIPLO DE APALANCAMIENTO	ÍNDICE DE CAPITALIZACIÓN
Banca Comercial	12.5 veces	8.00 %
Factoraje Financiero	16.6 veces	6.00 %
Arrendamiento Financiero	25.0 veces	4.00 %
Unión de Crédito ⁶		
Según la Ley:		
Créditos sin garantía	10 veces	10.00 %
Créditos con garantía	hasta 40 veces	2.50 %
Según NAFIN		
Todas las operaciones	10 veces	10.00 %

Tabla II-1

Es importante notar que en el caso de la Banca Múltiple, las Arrendadoras Financieras y las Empresas de Factoraje, el apalancamiento de capital se realiza sobre los activos con riesgo existentes, es decir, sobre el saldo insoluto de los mismos. En cambio, en el caso de las Uniones de Crédito el apalancamiento no se realiza sobre el nivel de activos en riesgo de la Unión, sino sobre el importe inicial de cada crédito. Lo anterior, constituye una diferencia muy importante si se considera que el objeto es apalancar los activos con riesgo existentes, ya que la actual reglamentación pone en desventaja a las Uniones de Crédito.

Como ejemplo, supóngase que el saldo insoluto del total de créditos de una Unión de Crédito fuera del 70 % de los créditos inicialmente pactados, entonces el apalancamiento sobre el saldo insoluto de la cartera total de la Unión se comportaría como sigue:

	Apalancamiento sobre cartera por el 70 %	
	Índice de Capitalización	Múltiplo de Apalancamiento
<ul style="list-style-type: none"> • <u>Reglamentación de la Ley.</u> 		
Préstamos sin garantía real, 10 % sobre el saldo inicial.	14.29 %	7 Veces
Préstamos con garantía real, 2.5 % sobre el saldo inicial.	3.57 %	28 Veces
<ul style="list-style-type: none"> • <u>Regla de NAFIN</u> 		
Todo tipo de crédito, 10 %, sobre el saldo inicial.	14.29 %	7 Veces

Tabla II-2

⁶ Operaciones sobre el monto inicial del crédito que se le otorga.

Esto, muestra que existe cierta congruencia de la Ley al determinar un múltiplo alto para el caso de créditos sin garantía real y un múltiplo similar al de las Arrendadoras en los casos de los créditos con garantía real. Sin embargo la medida tomada por NAFIN no contempla el que los créditos puedan estar garantizados y castiga con el mayor nivel de apalancamiento a las Uniones de Crédito, afectando en forma indirecta la productividad de estos intermediarios financieros, ya que se reduce su productividad, al obtener un margen financiero sobre un número menor de veces de cartera.

Las discrepancias existentes entre las disposiciones de la Ley y las de NAFIN, se deben a que no existe una base sólida para determinar el nivel de apalancamiento que deben tener las Uniones de Crédito y lógicamente que NAFIN tomó el camino de exigir el mayor nivel existente de capitalización para todas las operaciones de las Uniones de Crédito.

El factor de riesgo que representan los activos con riesgo de las entidades financieras motivan una tasa diferente de múltiplo de apalancamiento, así se tiene:

Banca comercial. Existe una gran proporción de créditos que son otorgados sin garantía real (Préstamos quirografarios o directos, casi el 80 % de la cartera), lo cual representa un mayor riesgo y consecuentemente su múltiplo es el menor, 12.5 veces y su índice de capitalización de 8.00 %.

Factoraje Financiero. En cada crédito existe una garantía colateral o bien la cesión de derechos de cobro de un documento a vencer. Adicionalmente se tiene la responsabilidad de pago del crédito a través de un pagaré firmado, se tiene una doble posibilidad de recuperación del riesgo, tanto por la cobranza del documento, como por el pago por parte del cedente del crédito en caso de no lograrse la cobranza del documento cedido. Este menor riesgo, la Ley lo ha tasado en que el apalancamiento sea de 16.6 veces el capital contable o un índice de capitalización del 6.00 % sobre los activos en riesgo.

Arrendadoras Financieras. En el caso del arrendamiento, existe un contrato de arrendamiento, por medio del cual el arrendatario (acreditado) se obliga al pago del arrendamiento (financiamiento) y adicionalmente la arrendadora es propietaria del bien (mueble o inmueble) objeto del crédito. Por contarse con garantías más sólidas, a las Arrendadoras se les ha considerado que el manejo y recuperación de sus créditos represente un menor riesgo y por lo tanto requieren un menor grado de apalancamiento, 25 veces o un índice de capitalización del 4.00 % sobre los activos en riesgo.

Uniones de Crédito. En el caso de las Uniones de Crédito, el legislador separa claramente el apalancamiento de las operaciones que representan un mayor riesgo (sin garantía), de las de menor riesgo (operaciones con garantía). En el

primer caso se trata de operaciones quirografarias, y el múltiplo de apalancamiento no debe ser mayor a 10 veces el capital aportado por el socio ó un índice de un 10.00 %. En el caso de las operaciones en que se cuenta con una garantía (hipotecaria - prendaria), la Ley establece que el múltiplo de apalancamiento no debe ser inferior a 20 veces ó 5.00 %, y el índice no debe ser superior a 40 veces ó 2.50 %.

Aparentemente este nivel de múltiplo de apalancamiento para la Unión de Crédito es superior al establecido para los Factorajes y las Arrendadoras, sin embargo no debe olvidarse que se trata de un apalancamiento sobre el saldo inicial del crédito y no sobre el saldo insoluto.

Con base en que las operaciones que representan mayor riesgo deben contar con un apalancamiento mayor, en el caso de las operaciones sin garantía, no se pretenderá modificar el múltiplo de apalancamiento máximo de 10 veces, ya que es preferible ser conservadores para mantener el máximo de seguridad.

Por otro lado no puede pasarse por alto la diferencia que existe en el sistema de aportación de capital de las Uniones de Crédito frente al sistema de los demás intermediarios financieros:

Mientras en los Bancos comerciales, las Arrendadoras y los Factorajes la aportación de capital depende de un grupo cerrado de accionistas que no tienen una relación directa con el crédito que otorgan, en las Uniones de Crédito la aportación de capital si está directamente relacionada con el crédito que otorga la sociedad y cada acreditado se vuelve socio aportante.

Por esta razón es necesario contemplar en las Uniones de Crédito, no solamente la relación que debe existir entre la aportación que debe hacer cada socio sobre el importe inicial del crédito, sino también la relación entre la totalidad de activo en riesgo y el capital contable de la sociedad y regular la primera para que se cumpla la relación necesaria en la segunda.

Por lo anterior en este trabajo sólo se considerarán los activos con riesgo de operaciones que cuenten con garantía, ya sea:

"Prendaria" de documentos por cobrar, facturas de maquinaria y equipo o bienes muebles.

"Hipotecaria" de inmuebles o unidades industriales.

En la garantía hipotecaria o prendaria, en caso de que el acreditado no pague, se tienen que seguir trámites para su adjudicación y recuperación del crédito. No es como el arrendamiento en que se tiene la propiedad de los bienes y únicamente

se tendrá que recoger el bien para proceder a su venta con la consecuente recuperación del crédito.

Por todo lo anterior el riesgo de las Uniones de Crédito queda comprendido en la siguiente relación de riesgo, considerando el índice de capitalización:

Banca Comercial > Union de Credito > Arrendamiento

8% ≥ Índice de Capitalización de la Union de Credito ≥ 4%

Es decir, el saldo insoluto de los activos con riesgo de las Uniones de Crédito deberán estar apalancados como máximo con un 8 % de capital contable, semejante a la banca comercial y como mínimo con un 4 % correspondiente al arrendamiento financiero.

Debido a la naturaleza de las Uniones de Crédito y a que el único momento en que se puede pedir aportación al socio es al momento del otorgamiento del crédito, no es posible cambiar el sistema de aportación de capital, sobre el monto inicial del crédito. Sin embargo, si es necesario analizar el comportamiento, tanto de los saldos insolutos de los créditos, como del capital contable de la Unión de Crédito, como un todo, para que estos sirvan como base del apalancamiento de la sociedad y con base en este análisis determinar cual debe ser el múltiplo que debe ser repercutido al socio en el momento de la contratación de su crédito, de manera que se cumpla el apalancamiento integral de la sociedad, mismo que se ubique de acuerdo a la relación anterior.

II.4. Objetivos del trabajo

Por lo expuesto anteriormente, el objetivo de este trabajo será el de determinar el múltiplo de apalancamiento de las Uniones de Crédito, para sus créditos con garantía real, de manera que se cumpla con lo siguiente:

- a) Que su referencia sea sobre el monto inicial de crédito que recibe el socio.
- b) Que considere las diversas posibilidades y desarrollos de las Uniones de Crédito del mercado mexicano, con el fin de mantener a las Uniones de Crédito dentro de un nivel de apalancamiento de capital competitivo frente al riesgo que representan sus activos.

Capítulo III

Comportamiento del Saldo Insoluto de la Cartera

Contenido

III. COMPORTAMIENTO DEL SALDO INSOLUTO DE LA CARTERA	26
III.1. Definición del saldo insoluto	26
III.2. Variables que intervienen en el comportamiento del saldo insoluto	27
III.2.1. Tipos de crédito operados en la Unión de Crédito	27
III.2.2. Mezcla de tipos de crédito	30
III.2.3. Derrama anual de crédito	31
III.2.4. Distribución mensual de la derrama crediticia anual	31
III.3. Comportamiento del Saldo Insoluto	32
III.3.1. Primera fase, mezclas de créditos refaccionarios	35
III.3.2. Segunda fase, mezclas de otros créditos y escenarios de crecimiento	36
III.4. Resumen	41

III. COMPORTAMIENTO DEL SALDO INSOLUTO DE LA CARTERA

Como el objetivo de este trabajo es el de establecer las bases para que las Uniones de Crédito puedan tener una norma institucional de apalancamiento sobre sus activos con riesgo. En este capítulo se analiza el comportamiento del saldo insoluto de la cartera de crédito, para poder establecer este indicador en función al saldo insoluto del total de la cartera de la sociedad y no seguir haciéndolo en función al monto total prestado a cada socio.

Para incorporar en el presente trabajo todos los aspectos que pueden influir en una modificación a las reglas de apalancamiento de las Uniones de Crédito, se analizaron las operaciones de estas sociedades a partir de 1992. En todo el trabajo se verán los efectos con las normas existentes desde enero de 1992 y como podría cambiar una Unión de Crédito a partir de las modificaciones propuestas.

III.1. Definición del saldo insoluto

El saldo insoluto de un préstamo es la parte del mismo que aún no se ha pagado, en un momento dado. Supóngase que se tiene un crédito por cierta cantidad de dinero pagadero a n años, para el cual se acordó que su amortización será en m pagos iguales. Al efectuarse cada uno de los pagos el monto de la deuda original se va disminuyendo, quedando un saldo por pagar; este saldo por pagar es el saldo insoluto de la deuda.

Como paso inicial en el estudio se determinó el indicador del saldo insoluto (ISI), el cual muestra el porcentaje del crédito inicial que aún no se ha amortizado:

$$ISI = \frac{SI}{CO}$$

Donde SI representa el saldo insoluto y CO el crédito operado.

El conjunto de créditos otorgados por las Uniones de Crédito a sus socios se le conoce como *cartera crediticia*, la cual se forma de una gran variedad de tipos de crédito y de los saldos insolutos de cada uno de ellos. En este trabajo se analizará el comportamiento del conjunto de créditos de la Unión de Crédito, así como el comportamiento de éste en la operación normal de la Unión.

III.2. Variables que intervienen en el comportamiento del saldo insoluto

En su operación normal, las variables que afectan el comportamiento del saldo insoluto de la cartera crediticia son:

- Tipos de crédito operados.
- La mezcla de tipos de crédito.
- La derrama de crédito anual, y
- La distribución mensual de la derrama de crédito anual.

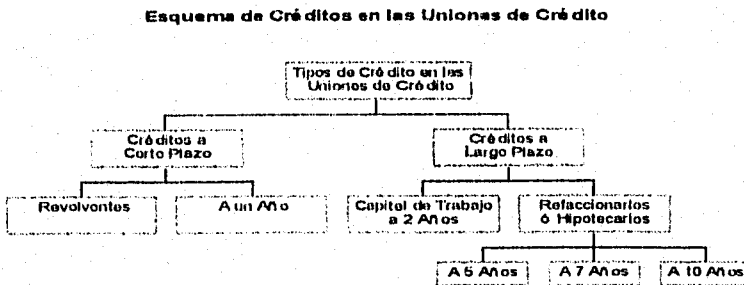
Los resultados aquí presentados se obtuvieron a partir de encuestas y entrevistas hechas entre algunas Uniones de Crédito ya que no se cuenta con las estadísticas requeridas para todas las Uniones.

III.2.1. Tipos de crédito operados en la Unión de Crédito

La principal función de una Unión de Crédito, como intermediaria financiera, es la adecuada y oportuna colocación de recursos entre sus socios (personas físicas o morales) que requieren de los mismos, lo cual se lleva a cabo a través de créditos cuyas características específicas (la forma de documentarse y los plazos necesarios para ser amortizados) están en función del destino para el que se requieren.

Existe un gran número de posibilidades de tipos de crédito, según las características de los mismos. Para determinar los tipos de crédito más representativos de la cartera de las Uniones de Crédito, se efectuó una encuesta con 15 Uniones de tamaño medio.

El esquema que a continuación se muestra, representa los tipos de crédito que con mayor frecuencia se emplean en las Uniones de Crédito¹.



Esquema III-1: Principales tipos de Crédito que se ofrecen en las Uniones de Crédito.

¹ Los tipos de crédito aquí estudiados representan únicamente a la cartera garantizada de acuerdo a lo establecido en capítulos anteriores.

Las características de amortización de estos créditos se generalizaron en función a las formas más frecuentes de amortización utilizadas por los acreditados, las cuales se muestran en el siguiente cuadro:

Características de los diferentes tipos de crédito			
Tipo de Crédito	Plazo en años	Gracia en meses	Número de pagos iguales
Revolvente	1	0	1
A un año	1	0	12
Capital de trabajo 2 años	2	3	21
Refaccionarios 5 años	5	6	54
Refaccionarios 7 años	7	6	78
Refaccionarios 10 años	10	6	114

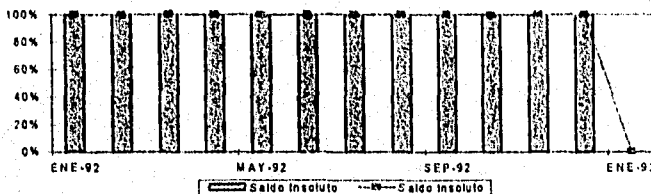
Tabla III-1

III.2.1.1. Comportamiento del saldo insoluto de los diferentes tipos de crédito

De acuerdo con el indicador del saldo insoluto (ISI), el comportamiento del saldo insoluto para cualquier monto en cada tipo de crédito será siempre el mismo, el cual se presenta en las siguientes gráficas².

Debido a que los pagos para los distintos tipos de créditos son siempre iguales en proporción, sus gráficas representan rectas decrecientes cuya diferencia estriba en la tasa de decrecimiento, el plazo de gracia durante el cual el saldo se mantiene en un 100 % y el periodo de amortización.

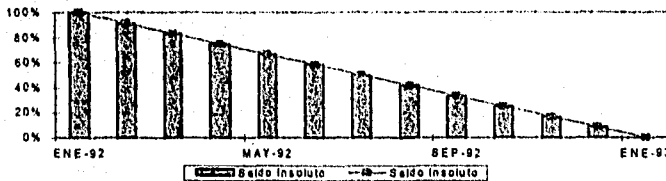
Comportamiento del saldo insoluto de un crédito revolvente a plazo de un año.



Gráfica III-1

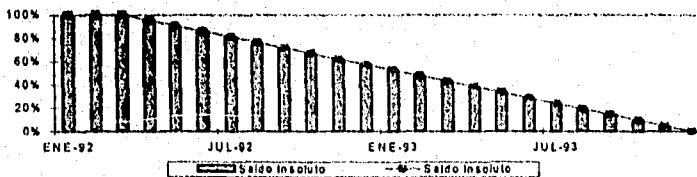
² La razón por la que se dice que la gráfica de cada tipo de crédito con diferentes montos será siempre la misma, está dado debido a que se trabaja con porcentajes y no con montos.

Comportamiento del saldo insoluto de un crédito a plazo de un año, amortizable mensualmente.



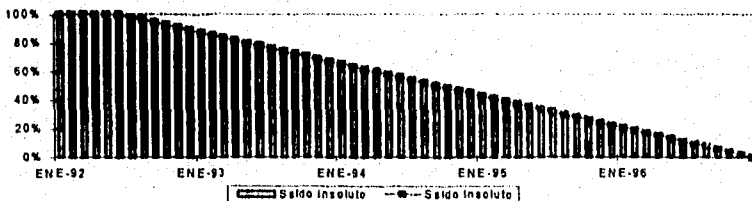
Gráfica III-2

Comportamiento del saldo insoluto de un crédito de capital de trabajo a plazo de dos años, con tres meses de gracia para el pago del capital y amortizaciones mensuales a partir del cuarto mes.



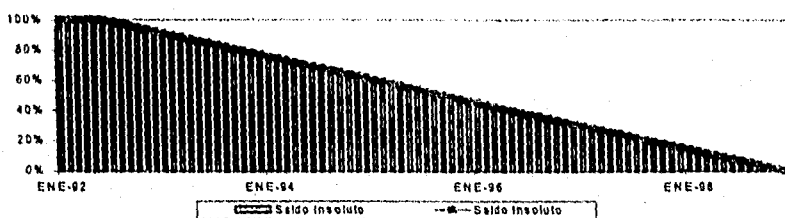
Gráfica III-3

Comportamiento del saldo insoluto de un crédito refaccionario a plazo de cinco años, con seis meses de gracia para el pago de capital y amortizaciones mensuales a partir del séptimo mes.



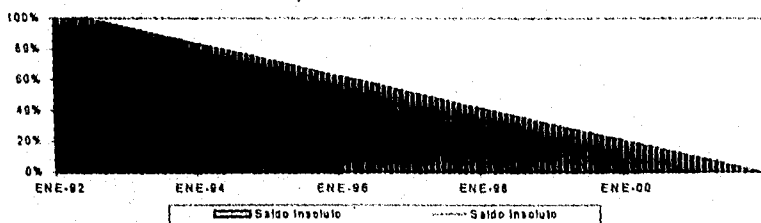
Gráfica III-4

Comportamiento del saldo insoluto de un crédito refaccionario a plazo de siete años, con seis meses de gracia para el pago del capital y amortizaciones mensuales.



Gráfica III-5

Comportamiento del saldo insoluto de un crédito refaccionario a plazo de diez años, con seis meses de gracia para el pago del capital y amortizaciones mensuales.



Gráfica III-6

Los créditos otorgados por una Unión de Crédito presentan comportamientos similares en sus saldos insolutos a las gráficas anteriores. Al mezclar el conjunto de créditos otorgados mensualmente por la Unión, se obtiene el saldo insoluto de la operación de la cartera de crédito total, el cual se ve afectado por las variables citadas anteriormente. A continuación se analizan estas variables y su efecto en el saldo insoluto de la cartera total.

III.2.2. Mezcla de tipos de crédito

La mezcla de tipos de crédito es la resultante de la participación relativa (proporcional) de cada tipo de crédito en la derrama crediticia mensual de la Unión. El esquema siguiente muestra los rangos dentro de los cuales varía la distribución de los diferentes tipos de crédito, observados en las Uniones de Crédito encuestadas.

Rangos de participación de cartera por tipo de crédito		
Tipo de Crédito	Límite Inferior	Límite Superior
Corto plazo	10 %	30 %
Revolvente	30 %	50 %
Un año	50 %	70 %
Largo plazo	70 %	90 %
Capital de trabajo	40 %	60 %
Refaccionarios	40 %	60 %
Refaccionarios 5 años	30 %	60 %
Refaccionarios 7 años	20 %	50 %
Refaccionarios 10 años	10 %	30 %

Tabla III-2

III.2.3. Derrama anual de crédito

La derrama anual de crédito es el monto total de crédito, que se otorga durante cada año.

Para el análisis de esta variable, se consideraron tres escenarios³ para el crecimiento de la derrama crediticia en el año (crédito total otorgado), comparada con el saldo insoluto promedio del año anterior. Los escenarios son:

Escenario *optimista*, con un crecimiento promedio anual del 45 %.

Escenario *conservador*, con crecimiento promedio anual del 30 %.

Escenario *pesimista*, con un crecimiento promedio anual del 20 %.

Como el objetivo es el análisis del comportamiento del saldo insoluto en un proceso de crecimiento armónico, para efectos de este trabajo no se ha considerado la caída de saldos observada en 1995 y 1996, sino que se ha ignorado este periodo y se ha simulado un proceso de crecimiento constante y normal.

III.2.4. Distribución mensual de la derrama crediticia anual

La distribución mensual de la derrama crediticia anual es la proporción del total de crédito a colocar en el año que se otorga mes a mes. La distribución promedio de las sociedades encuestadas, presenta la siguiente distribución:

³ Como escenario en esta parte de la tesis, se entenderá a las diferentes formas de incrementar la derrama crediticia anual.

Distribución mensual de la derrama anual			
Mes	Porcentaje de distribución	Mes	Porcentaje de distribución
Enero	4.26 %	Julio	5.65 %
Febrero	5.74 %	Agosto	6.45 %
Marzo	8.38 %	Septiembre	10.63 %
Abril	10.12 %	Octubre	12.38 %
Mayo	9.62 %	Noviembre	11.02 %
Junio	8.38 %	Diciembre	7.37 %

Tabla III-3

III.3. Comportamiento del Saldo Insoluto

El análisis del comportamiento del saldo insoluto del total de la cartera de una Unión de Crédito, implica el conjuntar:

- a) La derrama anual de crédito proyectado.
- b) Su distribución mensual durante el año.
- c) La distribución de esta derrama mensual conforme a las posibilidades de mezcla por tipo de crédito.
- d) Desarrollo del proceso de amortización de los créditos a lo largo de su vida, integrándolos en un Saldo Insoluto total de la Unión.

Las posibles combinaciones o alternativas de comportamiento del saldo insoluto de las operaciones de crédito de una Unión, están dadas por:

- a) Derrama anual de crédito proyectado.- Se consideraron los tres posibles escenarios.
- b) Distribución mensual de la derrama durante el año. Se considera la distribución promedio resultante de las observaciones realizadas.
- c) Posibles mezclas por tipo de crédito.- La mezcla de créditos se integra de acuerdo a la distribución de tipos de crédito. La distribución de cada tipo de crédito se compone de una serie de rangos en los cuales se observó el movimiento de participación de cada uno de los tipos de crédito.

El efecto de las combinaciones en la curva de saldo insoluto, se analiza fijando los rangos en los que varía cada tipo de crédito. Estos se subdividieron en intervalos de 5 %, como sigue:

Tipo de Crédito	División del rango de las mezclas						
Corto plazo	10%	15%	20%	25%	30%		
Revolvente	30%	35%	40%	45%	50%		
Un año	50%	55%	60%	65%	70%		
Largo plazo	70%	75%	80%	85%	90%		
Capital de trabajo	40%	45%	50%	55%	60%		
Refaccionarios	40%	45%	50%	55%	60%		
Refaccionarios 5 años	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%
Refaccionarios 7 años	20%	25%	30%	35%	40%	45%	50%
Refaccionarios 10 años	10%	15%	20%	25%	30%		

Tabla III-4

Las combinaciones de variar las posibilidades de corto y largo plazo y dentro de ellas variar los tipos de crédito correspondientes, cuidando que siempre se cumpla el 100 % de la derrama crediticia, significa tener 3,625 posibilidades de comportamiento del saldo insoluto de las operaciones de la Unión.

Lo anterior da como resultado que se requieren hacer casi 11,000 procesos para conocer los posibles comportamientos del saldo insoluto de la Unión. Para acotar este problema se llevaron a cabo dos procesos:

- Se elaboró un modelo heurístico de simulación que permitiera desarrollar todo el proceso operativo de incrementos por la derrama en cada tipo de crédito, así como el proceso de amortización de los mismos para cada alternativa.
- Se acotó el número de simulaciones fraccionando el proceso como sigue:
 - 1ª Fase.- Se simularon las 29 posibles mezclas de créditos refaccionarios, Los demás tipos de crédito se fijaron en el punto medio del rango de distribución y se escogió la mezcla que representara el mayor nivel de saldo insoluto o de riesgo.
 - 2ª Fase.- Una vez determinada la mezcla en créditos refaccionarios se simularon las 125 opciones restantes de tipos de crédito.

Supuestos de proyección:

Para simular el comportamiento de los saldos insolutos bajo las diversas alternativas, se proyectó el comportamiento de una Unión de Crédito durante un periodo de 9 años. En cada mes se considera el otorgamiento de nuevos créditos según las variables establecidas y, las amortizaciones correspondientes de la cartera vigente.

De acuerdo con la definición del ISI, el comportamiento del saldo insoluto del conjunto de créditos, se representa como un porcentaje sobre el capital inicial de cada uno de ellos.

A continuación se detallan los pasos seguidos para la simulación considerando las diversas alternativas (derrama anual estimada, su distribución durante el año y las posibles combinaciones de mezclas de crédito) y los resultados obtenidos.

III.3.1. Primera fase, mezclas de créditos refaccionarios

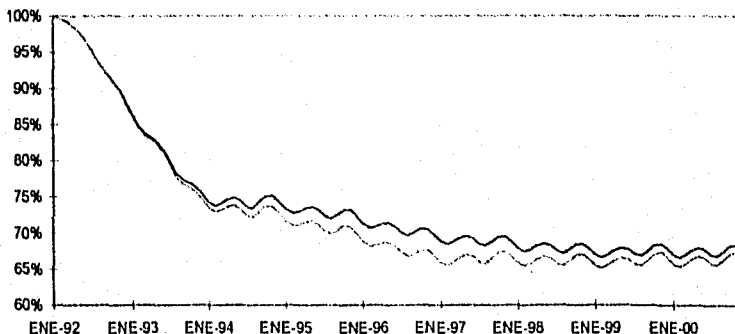
Se fijó el punto medio del rango de distribución para cada tipo de crédito y, se simuló el comportamiento del saldo insoluto para cada una de las posibles combinaciones de créditos refaccionarios.

Tipo de Crédito	Fija	Variación						
Corto plazo	20 %							
Revolvente	40 %							
Un año	60 %							
Largo plazo	80 %							
Capital de trabajo	50 %							
Refaccionarios	50 %							
Refaccionarios 5 años		30 %	35 %	40 %	45 %	50 %	55 %	60 %
Refaccionarios 7 años		20 %	25 %	30 %	35 %	40 %	45 %	50 %
Refaccionarios 10 años		10 %	15 %	20 %	25 %	30 %		

Tabla III-5

Se analizó el comportamiento del saldo insoluto de las 29 mezclas durante los años proyectados y se encontró que la combinación más alta corresponde a la mezcla de 30 % para refaccionarios a 5 años, 40 % para refaccionarios a 7 años y 30 % para refaccionarios a 10 años; y la más baja corresponde a la mezcla de 60 % para refaccionarios a 5 años, 30 % para refaccionarios a 7 años y 10 % para refaccionarios a 10 años.

Efecto de Refaccionarios 5, 7 y 10 años



Gráfica III-7

Estas primeras simulaciones mostraron un comportamiento muy similar entre las distintas curvas que representaban el saldo insoluto de la cartera de crédito de las Uniones y lo más importante es que:

Las mezclas que mayor saldo insoluto o nivel de riesgo presentaron fueron las combinaciones donde más incidencia existía de créditos a mayor plazo (10 años) y menor incidencia de los créditos a 5 años; es decir:

- a) Máximo rango de créditos a 10 años - 30 %.
- b) Mínimo rango de créditos a 5 años - 30 %.
- c) Complemento de créditos a 7 años - 40 %.

Después de 3 o cuatro años de formada la Unión de Crédito y si el desarrollo de sus operaciones es normal, el saldo insoluto de su cartera con respecto al saldo inicial otorgado, tiende a comportarse como una curva asintota, o sea, a estacionarse en un rango muy cercano al 70 %.

III.3.2. Segunda fase, mezclas de otros créditos y escenarios de crecimiento

En esta segunda fase de simulaciones del comportamiento del saldo insoluto, se tomó como base la mezcla de créditos refaccionarios, que representó el mayor nivel de riesgo y a partir de ella, se simularon las 125 posibilidades de mezclas de los demás tipos de crédito. Este proceso se repitió para cada uno de los escenarios de derrama crediticia propuestos (Pesimista, conservador y optimista).

Adicionalmente se hicieron los siguientes supuestos:

El crecimiento de la derrama crediticia anual en cada uno de los escenarios se proyectó de tal manera que el crecimiento del saldo insoluto promedio de cada año creciera al ritmo establecido para ese escenario.

Como el año 1995 fue totalmente atípico, se consideró un crecimiento del 10 % en la derrama crediticia y para 1996 se establece el crecimiento necesario para que el saldo insoluto refleje el crecimiento establecido.

Los resultados obtenidos en esta segunda fase se presentan a continuación.

III.3.2.1. Escenario Pesimista

Bajo este escenario, a partir de 1997, el crecimiento promedio anual de la derrama crediticia es de 20 % sobre el saldo insoluto promedio del año anterior:

Derrama crediticia anual

Año	Monto	% Crecimiento
1992	\$ 75,000	
1993	\$ 82,500	
1994	\$ 90,750	
1995	\$ 99,825	10.00 %
1996	\$ 115,720	15.12 %

Tabla III-6

Año	Monto	% Crecimiento
1997	\$ 138,891	20.02 %
1998	\$ 167,488	20.59 %
1999	\$ 201,773	20.47 %
2000	\$ 242,350	20.11 %

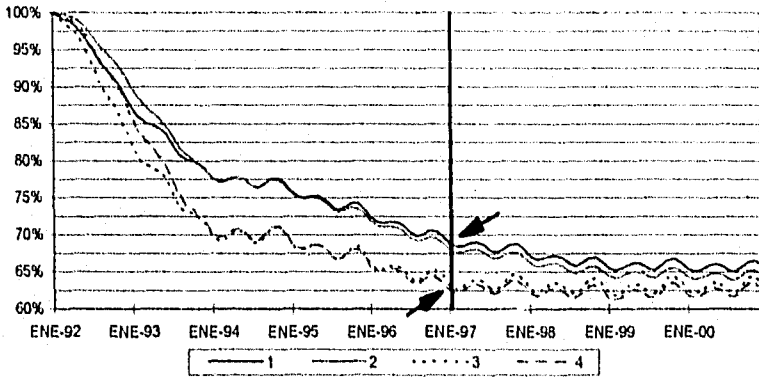
La banda que generaron estas simulaciones está limitada por las curvas que responden a las siguientes mezclas:

Tipo de Crédito	Limite riesgo mayor		Limite riesgo menor	
	Mezcla 1	Mezcla 2	Mezcla 3	Mezcla 4
Corto plazo	30 %	10 %	10 %	30 %
Revolvente	50 %	50 %	30 %	30 %
Un año	50 %	50 %	70 %	70 %
Largo plazo	70 %	90 %	90 %	70 %
Capital de trabajo	40 %	40 %	60 %	60 %
Refaccionarios	60 %	60 %	40 %	40 %
Refaccionarios 5 años	30 %	30 %	60 %	60 %
Refaccionarios 7 años	40 %	40 %	30 %	30 %
Refaccionarios 10 años	30 %	30 %	10 %	10 %

Tabla III-7

En cada uno de los límites de riesgo (mayor y menor), las mezclas señaladas se cruzan durante el plazo proyectado, sin embargo, la mezcla que persiste a partir del quinto año como límite de riesgo mayor, es la mezcla 1, y como límite de riesgo menor, es la mezcla 4.

Comportamiento de curvas con crecimiento pesimista



Gráfica III-8

A partir del quinto año, el conjunto de curvas que representan el saldo insoluto se ubican entre un mínimo de riesgo del 62 % y un máximo del 69.5 %. La curva que representa el mayor nivel de saldo insoluto, es decir, el mayor riesgo, se ubica entre el 69.5 % y el 65 %.

III.3.2.2. Escenario Conservador

En el escenario conservador, a partir de 1997, el crecimiento de la derrama crediticia es de 30 % en promedio anual sobre el saldo insoluto promedio del año anterior.

Derrama crediticia anual

Año	Monto	% Crecimiento
1992	\$ 75,000	
1993	\$ 82,500	
1994	\$ 90,750	
1995	\$ 99,825	10.00 %
1996	\$ 145,050	45.30 %

Tabla III-8

Año	Monto	% Crecimiento
1997	\$ 188,702	30.09 %
1998	\$ 246,199	30.47 %
1999	\$ 320,675	30.25 %
2000	\$ 416,941	30.02 %

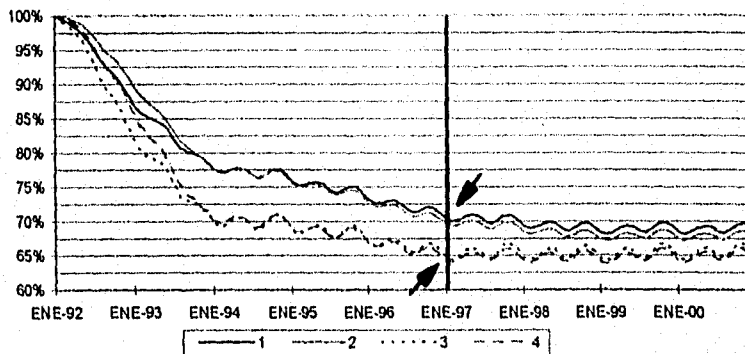
Se analizaron 125 mezclas y la banda que generaron estas simulaciones quedó limitada por las curvas que responden a las siguientes mezclas:

Tipo de Crédito	Límite riesgo mayor		Límite riesgo menor	
	Mezcla 1	Mezcla 2	Mezcla 3	Mezcla 4
Corto plazo	30 %	10 %	10 %	30 %
Revolvente	50 %	50 %	30 %	30 %
Un año	50 %	50 %	70 %	70 %
Largo plazo	70 %	90 %	90 %	70 %
Capital de trabajo	40 %	40 %	60 %	60 %
Refaccionarios	60 %	60 %	40 %	40 %
Refaccionarios 5 años	30 %	30 %	60 %	60 %
Refaccionarios 7 años	40 %	40 %	30 %	30 %
Refaccionarios 10 años	30 %	30 %	10 %	10 %

Tabla III-9

En cada uno de los límites de riesgo (mayor y menor), las mezclas señaladas se cruzan durante el plazo proyectado, sin embargo, la mezcla que persiste a partir del quinto año como límite de riesgo mayor, es la mezcla 1, y como límite de riesgo menor, es la mezcla 4.

Comportamiento de curvas con crecimiento conservador



Gráfica III-9

A partir del quinto año, el conjunto de curvas que representan el saldo insoluto, se ubican entre un mínimo de riesgo del 64 % y un máximo del 71 %. La curva que representa el mayor nivel de saldo insoluto, o el mayor riesgo, se ubica entre el 71 % y el 68 %.

III.3.2.3. Escenario Optimista

A partir de 1998, el crecimiento promedio anual de la derrama crediticia en el escenario optimista es de 45 % sobre el saldo insoluto promedio del año anterior.

Para 1996 y 1997 se proyectó un crecimiento del 81 % y 77.5 % respectivamente, suavizando el crecimiento necesario para mantener posteriormente un crecimiento estable del 45 %.

Derrama crediticia anual

Año	Monto	% Crecimiento
1992	\$ 75,000	
1993	\$ 82,500	
1994	\$ 90,750	
1995	\$ 99,825	10.00 %
1996	\$ 180,620	80.94 %

Tabla III-10

Año	Monto	% Crecimiento
1997	\$ 320,561	77.48 %
1998	\$ 465,615	45.25 %
1999	\$ 675,608	45.10 %
2000	\$ 979,631	45.00 %

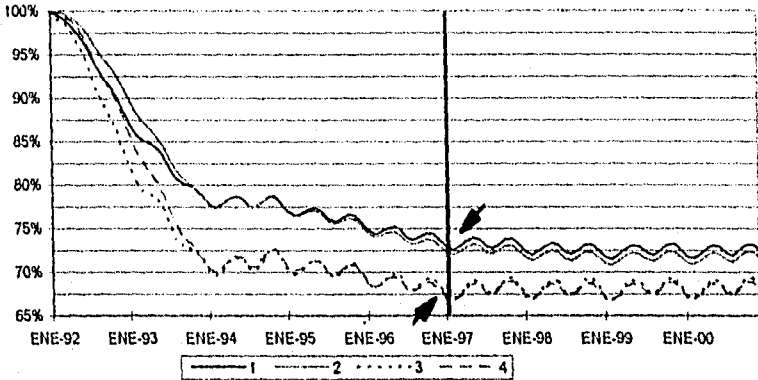
Se analizaron las 125 mezclas y la banda que generaron estas simulaciones está limitada por las curvas que responden a las siguientes mezclas:

Tipo de Crédito	Límite riesgo mayor		Límite riesgo menor	
	Mezcla 1	Mezcla 2	Mezcla 3	Mezcla 4
Corto plazo	30 %	10 %	10 %	30 %
Revolvente	50 %	50 %	30 %	30 %
Un año	50 %	50 %	70 %	70 %
Largo plazo	70 %	90 %	90 %	70 %
Capital de trabajo	40 %	40 %	60 %	60 %
Refaccionarios	60 %	60 %	40 %	40 %
Refaccionarios 5 años	30 %	30 %	60 %	60 %
Refaccionarios 7 años	40 %	40 %	30 %	30 %
Refaccionarios 10 años	30 %	30 %	10 %	10 %

Tabla III-11

En cada uno de los límites de riesgo (mayor y menor), las mezclas señaladas se cruzan durante el plazo proyectado, sin embargo, la mezcla que persiste a partir del quinto año como límite de riesgo mayor, es la mezcla 1, y como límite de riesgo menor, es la mezcla 4.

Comportamiento de curvas con crecimiento optimista



Gráfica III-10

A partir del quinto año, el conjunto de curvas que representan el saldo insoluto, se ubican entre un mínimo de riesgo del 67 % y un máximo del 74 %. La curva que representa el mayor nivel de saldo insoluto de mayor riesgo, se ubica entre el 73 % y el 72.5 %.

III.4. Resumen

El análisis comparativo de las distintas simulaciones realizadas indican lo siguiente:

- a) **Comportamiento de mezclas.**- En todos los casos, a partir del quinto año, la mezcla con mayor saldo insoluto (con mayor riesgo) es la que responde a la de un mayor periodo de amortización de créditos a largo plazo, es decir la mezcla 1.
- b) **Nivel de derrama crediticia.**- Entre mayor es el crecimiento de la derrama crediticia anual, el comportamiento del saldo insoluto refleja un mayor incremento en su nivel. Después de analizar diferentes niveles de crecimiento anual promedio, se observó que el nivel máximo de riesgo, donde se estabiliza la curva del indicador de saldo insoluto, corresponde al 73 %, y el incremento en la derrama crediticia que hace que llegue la curva a este nivel corresponde a un crecimiento promedio del 45 % anual (escenario optimista).

Escenario	Nivel de crecimiento anual	Rango máximo del riesgo
Pesimista	20 %	65.0 % a 69.5 %
Conservador	30 %	68.0 % a 71.0 %
Optimista	45 %	72.5 % a 73.0 %

Tabla III-12

Tendencia al límite máximo entre el 72.5 % y el 73 %.

Hasta este momento se ha descrito el comportamiento de las curvas de saldo insoluto tomando en cuenta los tipos de crédito operados, las mezclas de los diferentes tipos de crédito, la derrama de crédito anual y su distribución mensual.

Con el objeto de seleccionar las variables que representan el máximo riesgo posible para una Unión de Crédito y poder determinarse el múltiplo de apalancamiento que cubra todas las posibilidades, se consideró como la mejor opción la curva que responde a los siguientes valores:

a) Las mezclas que cumplen con este requisito son:

Mezcla por tipo de crédito		
Tipo de Crédito	Mezcla	
	1	2
Corto plazo	30 %	10 %
Revolvente	50 %	50 %
Un año	50 %	50 %
Largo plazo	70 %	90 %
Capital de trabajo	40 %	40 %
Refaccionarios	60 %	60 %
Refaccionarios 5 años	30 %	30 %
Refaccionarios 7 años	40 %	40 %
Refaccionarios 10 años	30 %	30 %

Tabla III-13

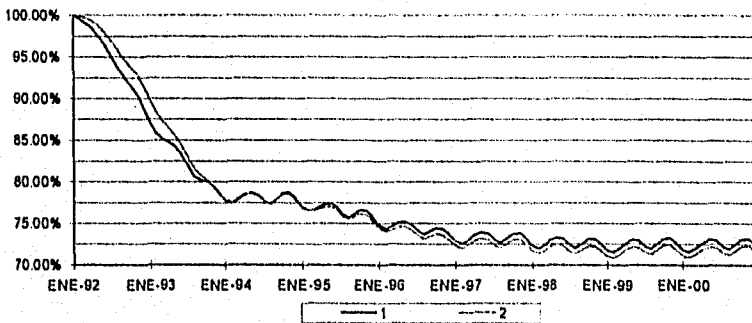
b) La derrama de crédito del escenario optimista:

Derrama crediticia		
Año	Monto	% Crecimiento
1992	\$ 75,000	
1993	\$ 82,500	
1994	\$ 90,750	
1995	\$ 99,825	10.00 %
1996	\$ 180,620	80.94 %
1997	\$ 320,561	77.48 %
1998	\$ 465,615	45.25 %
1999	\$ 675,608	45.10 %
2000	\$ 979,631	45.00 %

Tabla III-14

Las curvas que describen el comportamiento del saldo insoluto con mayores niveles de riesgo, producto de los valores antes descritos son:

Curvas más altas del escenario optimista



Gráfica III-11

Para efecto de analizar el mayor riesgo en el saldo insoluto, en adelante se considera a la curva que responde a la mezcla de crédito 1.

Capítulo IV

Determinación de la Función de Saldo Insoluto

Contenido

IV. DETERMINACIÓN DE LA FUNCIÓN DE SALDO INSOLUTO	46
IV.1. Estimación de la función por regresión	47
IV.2. Comportamiento asintótico de la curva de saldo insoluto	58
IV.3. Análisis comparativo de la función entre datos transformados y datos originales	60
IV.4. Análisis de la curva por tramos anuales	63
IV.5. Resumen	65

IV. DETERMINACIÓN DE LA FUNCIÓN DE SALDO INSOLUTO

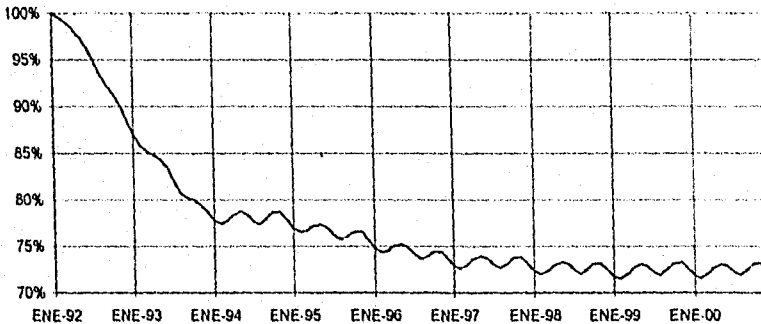
El objeto del presente capítulo, es encontrar la expresión matemática de la curva que representa el mayor nivel de riesgo determinada en el capítulo anterior y, que permita, por un lado, describir el comportamiento del saldo insoluto y, por otro, su proyección en los próximos años.

Hasta este momento se conoce el comportamiento mensual del saldo insoluto con relación a las variables que lo afectan y se tiene la representación numérica y gráfica de la curva que representa el mayor riesgo:

Saldo insoluto curva de máximo riesgo									
	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Ene	100.00%	87.04%	77.75%	76.92%	74.78%	72.87%	72.30%	71.72%	71.82%
Feb	99.47%	85.78%	77.38%	76.47%	74.34%	72.57%	71.99%	71.48%	71.56%
Mar	99.03%	85.11%	77.76%	76.69%	74.55%	72.95%	72.35%	71.93%	71.99%
Abr	98.37%	84.78%	78.39%	77.15%	75.02%	73.58%	72.97%	72.64%	72.67%
May	97.50%	84.27%	78.69%	77.33%	75.21%	73.92%	73.29%	73.03%	73.05%
Jun	96.40%	83.43%	78.40%	76.99%	74.91%	73.72%	73.10%	72.89%	72.89%
Jul	94.90%	81.99%	77.62%	76.16%	74.09%	73.00%	72.37%	72.21%	72.20%
Ago	93.38%	80.67%	77.34%	75.71%	73.62%	72.67%	72.01%	71.93%	71.90%
Sep	92.30%	80.17%	77.94%	76.07%	73.94%	73.15%	72.47%	72.47%	72.42%
Oct	91.36%	79.96%	78.63%	76.58%	74.41%	73.76%	73.06%	73.14%	73.07%
Nov	90.21%	79.43%	78.69%	76.51%	74.38%	73.82%	73.12%	73.25%	73.17%
Dic	88.59%	78.71%	77.88%	75.71%	73.68%	73.12%	72.48%	72.60%	72.51%

Tabla IV-1

Curva de mayor riesgo



Gráfica IV-1

Las principales características de esta curva son:

- Que es una curva decreciente de forma cóncava, y
- Que la curva tiende a estabilizarse a partir del quinto año, es decir, el decrecimiento con relación a los primeros puntos tiende a ser menor lo cual sugiere que esta curva tiende a estacionarse en algún rango (es asintótica).

El método que se utilizó para determinar la expresión matemática es el de regresión estadística, ya que a través de su desarrollo, es posible determinar una función que cumpla con los objetivos de describir y ajustarse al comportamiento de la curva del Saldo Insoluto, así como también, puede utilizarse como la base para la proyección de su comportamiento.

IV.1. Estimación de la función por regresión

Como paso inicial, el método de regresión establece que es conveniente representar los puntos a los que se les aplicará el mismo en una gráfica de dispersión, para de esta forma determinar, a través de la observación, el estilo de la función matemática que pueda de alguna manera semejar su comportamiento. Por las características de la curva, se seleccionó la función

$$Y = e^{(ax+b)}$$

que por su naturaleza, representa a líneas cóncavas. Además, si los valores a y b que está elevada son negativos, dibuja curvas decrecientes.

Una vez seleccionada la función a la cual se aproxima el comportamiento, se procedió a aplicar la regresión. Los pasos que se siguieron son:

1. Transformación de los puntos de la curva y de la función a aproximar.
2. Determinación de los parámetros \hat{a} (pendiente) y \hat{b} (ordenada al origen) de la regresión.
3. Construcción de los intervalos de confianza.
4. Prueba de que la pendiente de la regresión es distinta de cero.
5. Análisis de varianza.
 - 5.a. Determinación del coeficiente de determinación.
 - 5.b. Determinación del coeficiente de correlación.
6. Determinación del intervalo de confianza para la predicción de un valor específico.

1. Transformación de los puntos de la curva y de la función a aproximar.- Se optó por hacer uso de la regresión en su forma lineal, para lo cual fue necesario hacer algunas transformaciones tanto a los puntos con los que se alimenta el método, como a la función a la cual se aproximan estos, tomando el logaritmo natural de cada uno de los puntos de la curva.

Transformación de datos.- Cada punto está representado por dos componentes, una x que representa el tiempo y una y que representa al indicador de saldo insoluto. A la x , fue necesario cambiar su representación de fecha por una numérica, así la fecha enero de 1992 fue cambiada por el número 0, febrero de 1992 por 1 y así sucesivamente hasta diciembre del 2000. La componente y , fue transformado por el logaritmo natural de este valor (ISI).

Transformación de la función.- La función a la que se desea aproximar el comportamiento de la curva se transformó aplicándole el logaritmo natural, con la finalidad de usar una regresión lineal.

Función original:

$$Y = e^{(ax+b)}$$

Aplicando el logaritmo natural:

$$\text{Ln}(Y) = \text{Ln}(e^{(ax+b)})$$

$$z = ax + b$$

Una pregunta que surge inmediata al observar la función a la cual se desea aproximar el comportamiento de la curva de mayor riesgo es el comportamiento que ésta tiene, es decir, la función $z = e^{(ax+b)}$ es creciente y no coincide con la forma de la curva a la cual se va a aproximar.

Sin embargo, al analizar los puntos de la curva, se observa que estos se encuentran dentro del intervalo $(0,1]$, por lo que al hacerles la transformación, resulta que todos ellos son negativos, de manera que se estará aplicando la regresión sobre puntos negativos y además decrecientes, lo que reflejará una estimación de una recta negativa y decreciente, que al regresarse a su expresión original reflejará una curva decreciente.

Los valores originales de los puntos de la curva de mayor riesgo, así como su transformación son los siguientes:

	1992		1993		1994	
	Original	Ln	Original	Ln	Original	Ln
Ene	100.00%	0.0000	87.04%	-0.1388	77.75%	-0.2517
Feb	99.47%	-0.0053	85.78%	-0.1534	77.38%	-0.2564
Mar	99.03%	-0.0097	85.11%	-0.1613	77.76%	-0.2515
Abr	98.37%	-0.0164	84.78%	-0.1651	78.39%	-0.2435
May	97.50%	-0.0254	84.27%	-0.1712	78.69%	-0.2397
Jun	96.40%	-0.0367	83.43%	-0.1811	78.40%	-0.2434
Jul	94.90%	-0.0524	81.99%	-0.1986	77.62%	-0.2534
Ago	93.38%	-0.0685	80.67%	-0.2148	77.34%	-0.2570
Sep	92.30%	-0.0802	80.17%	-0.2210	77.94%	-0.2493
Oct	91.36%	-0.0904	79.96%	-0.2236	78.63%	-0.2404
Nov	90.21%	-0.1030	79.43%	-0.2302	78.69%	-0.2396
Dic	88.59%	-0.1211	78.71%	-0.2394	77.88%	-0.2500
	1995		1996		1997	
	Original	Ln	Original	Ln	Original	Ln
Ene	76.92%	-0.2624	74.78%	-0.2906	72.87%	-0.3165
Feb	76.47%	-0.2683	74.34%	-0.2966	72.57%	-0.3206
Mar	76.69%	-0.2654	74.55%	-0.2937	72.95%	-0.3154
Abr	77.15%	-0.2594	75.02%	-0.2874	73.58%	-0.3067
May	77.33%	-0.2571	75.21%	-0.2849	73.92%	-0.3022
Jun	76.99%	-0.2615	74.91%	-0.2889	73.72%	-0.3048
Jul	76.16%	-0.2723	74.09%	-0.2999	73.00%	-0.3147
Ago	75.71%	-0.2782	73.62%	-0.3063	72.67%	-0.3193
Sep	76.07%	-0.2735	73.94%	-0.3019	73.15%	-0.3127
Oct	76.56%	-0.2671	74.41%	-0.2955	73.76%	-0.3044
Nov	76.51%	-0.2678	74.38%	-0.2960	73.82%	-0.3036
Dic	75.71%	-0.2782	73.68%	-0.3054	73.12%	-0.3130
	1998		1999		2000	
	Original	Ln	Original	Ln	Original	Ln
Ene	72.30%	-0.3243	71.72%	-0.3324	71.82%	-0.3310
Feb	71.99%	-0.3287	71.48%	-0.3358	71.56%	-0.3346
Mar	72.35%	-0.3237	71.93%	-0.3294	71.99%	-0.3287
Abr	72.97%	-0.3152	72.64%	-0.3197	72.67%	-0.3193
May	73.29%	-0.3107	73.03%	-0.3143	73.05%	-0.3141
Jun	73.10%	-0.3134	72.89%	-0.3163	72.89%	-0.3162
Jul	72.37%	-0.3234	72.21%	-0.3256	72.20%	-0.3257
Ago	72.01%	-0.3284	71.93%	-0.3295	71.90%	-0.3300
Sep	72.47%	-0.3220	72.47%	-0.3219	72.42%	-0.3227
Oct	73.06%	-0.3138	73.14%	-0.3127	73.07%	-0.3137
Nov	73.12%	-0.3130	73.25%	-0.3113	73.17%	-0.3124
Dic	72.48%	-0.3218	72.60%	-0.3203	72.51%	-0.3214

Tabla IV-2

2. Parámetros de regresión \hat{a} y \hat{b} .- Los parámetros \hat{a} (pendiente de la recta) y \hat{b} (ordenada al origen) se estiman a través del método de mínimos cuadrados, cuyas expresiones son las siguientes:

$$\hat{a} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i z_i - \frac{\sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n z_i}{n}}{\sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^n x_i\right)^2}{n}} \quad \hat{b} = \bar{z} - \hat{a}\bar{x}$$

Donde \bar{x} y \bar{z} representan el promedio tanto de x como de z .

Los valores obtenidos fueron:

$$\hat{a} = -0.00231 \quad \hat{b} = -0.13513$$

Con estos datos se obtiene la siguiente recta:

$$\hat{z} = -0.00231x - 0.13513$$

$$\hat{z} = -(0.00231x + 0.13513)$$

La pendiente aquí encontrada muestra la tasa de decrecimiento de la recta por cada unidad de tiempo, es decir que por cada unidad de tiempo el decrecimiento será de -0.00231. Esto confirma lo expresado anteriormente acerca de la recta decreciente.

Por otro lado el valor de la ordenada al origen -0.13513 muestra el punto de partida de la recta, que al transformarse al problema original (aplicarle la exponencial), éste estará en el 87.36 % del saldo insoluto.

3. Intervalos de confianza.- Una vez estimados los valores de los parámetros \hat{a} y \hat{b} , resulta conveniente construir los intervalos de confianza para cada uno de ellos. Estos intervalos fueron encontrados a partir de las siguientes expresiones:

$$\hat{a} \pm t_{1-\alpha/2, n-2} (S(\hat{a})) \quad \hat{b} \pm t_{1-\alpha/2, n-2} (S(\hat{b}))$$

Cuando el número de observaciones n es mayor a 30, la distribución t' es muy parecida a una Normal, por lo que para este caso, el valor en tablas que se buscó fue el de $W_{t,n}$, con $\alpha = 5\%$

$$t_{1-0.05/2, 108-2} \approx W_{1-0.05} = -1.96$$

$S(\hat{a})$ y $S(\hat{b})$ son los estimadores de la desviación estándar los cuales tienen la siguiente expresión:

$$S(\hat{a}) = \left[\frac{\sum_{i=1}^n (z_i - \hat{z}_i)^2}{n-2} \right]^{1/2} \quad S(\hat{b}) = \left[\left(\frac{\sum_{i=1}^n (z_i - \hat{z}_i)^2}{n-2} \right) \left(\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \right) \right]^{1/2}$$

Al sustituir los valores encontrados se tienen:

$$\text{Para } \hat{a} \quad -0.00231 \pm (-1.96)(0.00015) = [-0.002016, -0.002604]$$

$$\text{Para } \hat{b} \quad -0.13513 \pm (-1.96)(0.00912) = [-0.11725, -0.15300]$$

4. Prueba de que la pendiente de la regresión es distinta de cero.- Con los resultados obtenidos hasta ahora es posible obtener una prueba de hipótesis para saber si las variables x y z están relacionadas en forma lineal.

Considérese la prueba de hipótesis nula

$$H_0 : a = 0$$

contra la alternativa

$$H_1 : a < 0$$

bajo la estadística

$$T = \frac{\hat{a} - 0}{S(\hat{a})} = \frac{-0.00231}{0.00015} = -15.4$$

¹ $t_{1-\alpha/2, n-2}$ representa el valor en tablas de una distribución t de Student con $1-\alpha/2$ por ciento de confianza y $n-2$ grados de libertad.

que tiene una distribución *t* de Student con 106 grados de libertad.

Para $\alpha = .05$; $t_{1-.05/2, 108-2} = -1.96$.

Como -15.4 es un valor que está muy alejado del intervalo (0,-1.96), se rechaza la hipótesis de que la pendiente sea cero. Este resultado junto con el intervalo para la pendiente (por no contener al cero), implican que la variable *z* se encuentra influenciada por la variable *x* en forma lineal.

5. Análisis de varianza.- Se elaboró el análisis de varianza, con el cual es posible determinar tanto el coeficiente de determinación como el coeficiente de correlación.

Para realizar el análisis de la varianza se calcula la tabla ANOVA cuyas expresiones se describen a continuación.

Variación	G. L.	Suma de Cuadrados	Suma del Promedio de los Cuadrados	Estadística F
Regresión	1	$\sum_{i=1}^n (\hat{z}_i - \bar{z})^2$	$\sum_{i=1}^n (\hat{z}_i - \bar{z})^2$	$\frac{\sum_{i=1}^n (\hat{z}_i - \bar{z})^2}{\sum_{i=1}^n (z_i - \hat{z}_i)^2 / n - 2}$
Error	n-2	$\sum_{i=1}^n (z_i - \hat{z}_i)^2$	$\frac{\sum_{i=1}^n (z_i - \hat{z}_i)^2}{n - 2}$	
Total	n-1	$\sum_{i=1}^n (z_i - \bar{z})^2$		

Tabla IV-3

Variación	G.L.	Suma de Cuadrados	Suma del Promedio de los Cuadrados	Estadística de F
Regresión	1	0.56117	0.56117	246.64509
Error	106	0.24117	0.00228	
Total	107	0.80235		

Tabla IV-4

5.a. Coeficiente de determinación.- A partir de la tabla ANOVA se determina este coeficiente, mismo que se define como:

$$r^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\hat{z}_i - \bar{z})^2}{\sum_{i=1}^n (z_i - \bar{z})^2} = \frac{0.56117}{0.80235} = 0.699407$$

El coeficiente de determinación mide el grado en que la variación total de los errores se explica mediante la ecuación de regresión estimada. En este caso, la variación total de los errores, se explica en un 69.94 % por la recta de regresión.

Con el fin de mostrar que tan bueno es este resultado, se elabora la prueba de que r^2 es distinta de cero.

Considérese

$$H_0 : r^2 = 0$$

contra la alternativa

$$H_1 : r^2 \neq 0$$

bajo la estadística

$$F = \frac{\sum_{i=1}^n (\hat{z}_i - \bar{z})^2}{\sum_{i=1}^n (z_i - \hat{z}_i)^2 / n - 2} = \frac{0.56117}{0.00228} = 246.64509$$

la cual tiene una distribución F con 1 y $n-2$ grados de libertad, cuyo valor es $f_{.95, 1, 106} = 3.8416$.

Como la estadística F es mayor que el valor f , se rechaza la hipótesis de que el coeficiente de determinación sea cero.

Este resultado implica que la confiabilidad en asegurar que la variación total entre los valores y la recta estimada está explicada en un 69.94%, tiene una probabilidad mayor al 95 %.

5.b. Coeficiente de correlación.- Este coeficiente mide la relación lineal entre x y z , y se define de la siguiente manera:

$$r(x, z) = \frac{\sum_{i=1}^n x_i z_i - \frac{\sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n z_i}{n}}{\left[\sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2}{n} \right]^{1/2} \left[\sum_{i=1}^n z_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^n z_i \right)^2}{n} \right]^{1/2}} = \sqrt{r^2} = \sqrt{0.699407} = 0.836306$$

donde r^2 es el coeficiente de determinación. El resultado indica que x y z tienen una relación lineal en un 0.8363.

De los resultados anteriores se puede decir que la transformación hecha se ajusta de una manera importante a un comportamiento lineal. Por una parte, el coeficiente de determinación se interpreta como que un 69.94% de la variación total de los errores está explicada por la recta estimada y , por la otra, el coeficiente de correlación indica que las variables x y z están relacionadas en forma línea en -0.836306^2 , el cual es un número cercano a -1 es decir, se cuenta con una correlación negativa alta.

Es importante analizar la manera en como estos resultados inciden en el problema original. Para comenzar, gracias a la regresión anterior, se han encontrado los coeficientes que hacían falta para contar con una función totalmente definida que describa el comportamiento de la curva de mayor riesgo.

Se hizo la regresión sobre la siguiente función

$$z = \ln(Y) = \ln(e^{(ax+b)}) = ax + b$$

a la que al aplicarle la exponencial se convierte en

$$Y = e^{(ax+b)}$$

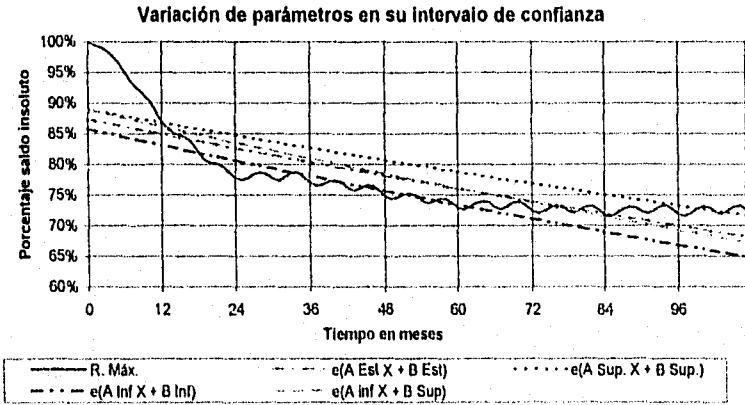
sustituyendo los valores de los parámetros se tiene que la función totalmente definida que describe el comportamiento de la curva de mayor riesgo, tiene la siguiente representación:

$$Y = e^{-(0.00231x+0.13513)}$$

² El signo negativo del coeficiente de correlación está dado por el signo que tiene la pendiente estimada $\hat{\alpha}$.

Esta no es la única función que se desprende de los resultados de la regresión. También se cuenta con los intervalos de confianza, determinados tanto para la pendiente como para la intersección de la ordenada al origen, que establecen un rango de diversas posibilidades al hacer variar cualquiera de los parámetros dentro de su intervalo, con la particularidad de mantener un mismo grado de confianza (95%), sea cual fuere la elección.

A continuación se presenta la gráfica de algunas de las posibilidades.



Gráfica IV-2

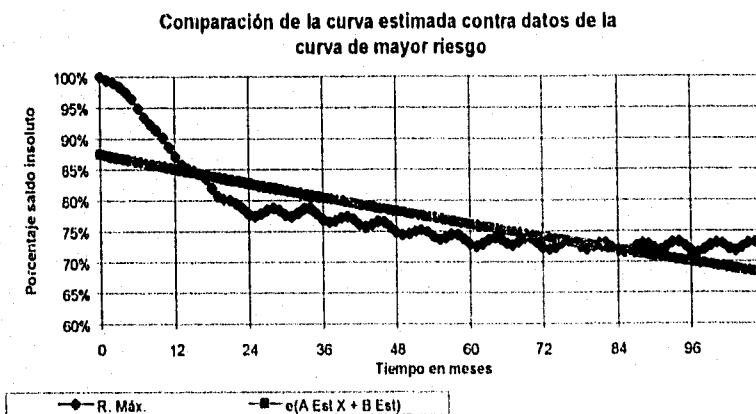
Dentro de los resultados más importantes de la regresión se encuentran, por una parte la prueba de hipótesis, que permitió establecer la relación lineal que se tenía al hacer la transformación, lo que tiene su influencia al regresar al problema original, ya que esto implica que también existe una relación estrecha entre los datos originales y el tipo de función al cual se decidió ajustarlos.

Por otra parte, esto se corrobora con la medida que se tiene del coeficiente de determinación, el cual indica el grado en el que los errores son explicados por la recta estimada, que a su vez al regresarse al problema original, indican que los errores generados por las desviaciones entre la función estimada y los datos originales también son en su mayoría explicados a través de la exponencial escogida.

Como comentario adicional el coeficiente de correlación expresa una relación estrecha entre las variables de la transformación, lo que permite establecer que el saldo insoluto guarda una relación estrecha con el tiempo.

6.- Determinación del intervalo de confianza para la predicción de un valor específico.

Es posible observar en la siguiente gráfica, que la función propuesta evaluada en sus parámetros estimados proporciona una descripción aceptable del comportamiento del saldo insoluto, ya que ésta pasa por un número importante de puntos de los datos originales.



Gráfica IV-3

Considérese ahora, para notar lo antes expuesto de una manera más precisa, el intervalo de confianza que se tiene al predecir un valor específico. Para determinar un valor específico del saldo insoluto se toma como valor estimado, el que resulta de aplicar la función $Y = e^{(0.00231x + 0.13513)}$ en un valor para x específico. El intervalo de confianza para este tipo de puntos está dado como:

$$Y_{Eip} \pm t_{1-\alpha/2, n-2} S(Y_{Eip})$$

donde

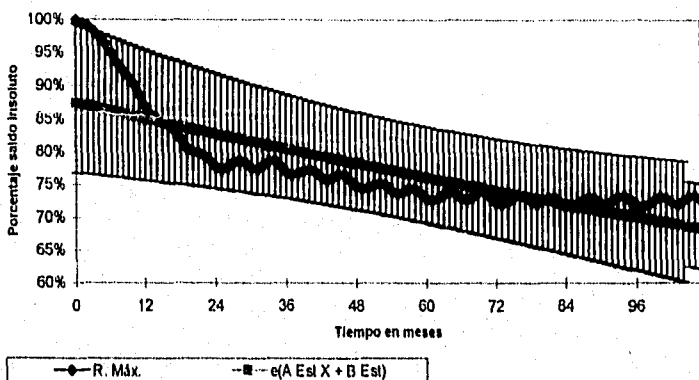
$$S(Y_{Eip}) = \left[\left(\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}{n-2} \right) \left(1 + \frac{1}{n} + \frac{(x_{Eip} - \bar{x})^2}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \right) \right]^{1/2}$$

En la tabla siguiente se presentan los valores de \hat{y} , así como los límites superior e inferior de su intervalo de confianza, mismos que se muestran en la gráfica.

	1992			1993		
	L. Inf.	R. Máx.	L. Sup.	L. Inf.	R. Máx.	L. Sup.
Ene	76.80%	100.00%	99.38%	75.70%	87.04%	95.38%
Mar	76.62%	99.03%	98.68%	75.50%	85.11%	94.75%
Jun	76.36%	96.40%	97.66%	75.19%	83.43%	93.82%
Sep	76.08%	92.30%	96.67%	74.87%	80.17%	92.93%
Dic	75.80%	88.59%	95.70%	74.54%	78.71%	92.05%
	1994			1995		
	L. Inf.	R. Máx.	L. Sup.	L. Inf.	R. Máx.	L. Sup.
Ene	74.43%	77.75%	91.77%	72.93%	76.92%	88.60%
Mar	74.20%	77.76%	91.21%	72.66%	76.69%	88.11%
Jun	73.84%	78.40%	90.39%	72.23%	76.99%	87.41%
Sep	73.46%	77.94%	89.60%	71.79%	76.07%	86.74%
Dic	73.07%	77.88%	88.84%	71.33%	75.71%	86.10%
	1996			1997		
	L. Inf.	R. Máx.	L. Sup.	L. Inf.	R. Máx.	L. Sup.
Ene	71.17%	74.78%	85.89%	69.13%	72.87%	83.65%
Mar	70.85%	74.55%	85.49%	68.76%	72.95%	83.32%
Jun	70.35%	74.91%	84.90%	68.20%	73.72%	82.85%
Sep	69.84%	73.94%	84.35%	67.63%	73.15%	82.40%
Dic	69.31%	73.68%	83.82%	67.04%	73.12%	81.97%
	1998			1999		
	L. Inf.	R. Máx.	L. Sup.	L. Inf.	R. Máx.	L. Sup.
Ene	66.85%	72.30%	81.84%	64.40%	71.72%	80.36%
Mar	66.45%	72.35%	81.57%	63.98%	71.93%	80.14%
Jun	65.84%	73.10%	81.18%	63.35%	72.89%	79.82%
Sep	65.23%	72.47%	80.82%	62.72%	72.47%	79.52%
Dic	64.61%	72.48%	80.47%	62.08%	72.60%	79.23%
	2000					
	L. Inf.	R. Máx.	L. Sup.			
Ene	61.87%	71.82%	79.13%			
Mar	61.44%	71.99%	78.95%			
Jun	60.80%	72.89%	78.68%			
Sep	60.16%	72.42%	78.42%			
Dic	62.10%	72.51%	74.93%			

Tabla IV-5

Intervalo de confianza para la predicción de un valor específico

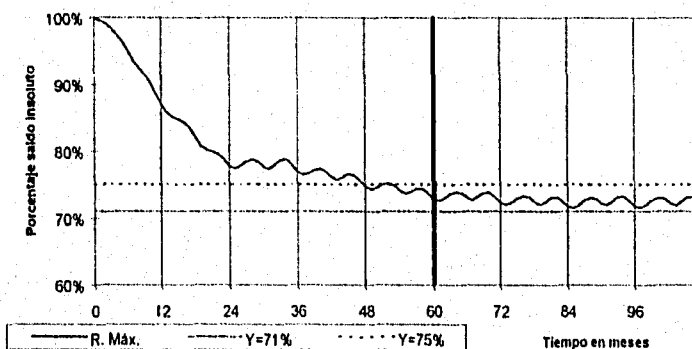


Gráfica IV-4

Como es posible observar, a excepción de muy pocos puntos, la mayoría de las observaciones se encuentran dentro de este intervalo, por lo que a través de estos indicadores es posible describir a la curva de una manera confiable.

IV.2. Comportamiento asintótico de la curva de saldo insoluto

Comportamiento asintótico de la curva de saldo insoluto



Gráfica IV-5

La gráfica anterior, muestra que a partir del quinto año, la curva del indicador del saldo insoluto se mantiene dentro de un rango del 71 % al 75 %. Este resultado es importante, ya que el indicador del saldo insoluto tiende a estabilizarse a pesar del nivel de crecimiento por el otorgamiento de créditos nuevos y las

amortizaciones de los créditos existentes, manteniéndose la curva en esta misma posición.

Lo anterior implica que una vez que la Unión de Crédito ha consolidado sus operaciones, el saldo insoluto se mantiene en un rango de alrededor del 73 % del monto inicial de los créditos.

El hecho de que el saldo insoluto decrezca, implica que la Unión de Crédito tenga un menor riesgo en la recuperación de la cartera crediticia, le da flexibilidad de otorgar al socio nuevo un mayor número de veces su aportación y mantener un nivel de riesgo institucional estable. Por otro lado el hecho de que el saldo insoluto se mantenga en un cierto rango implica que existe un límite natural del decremento del riesgo por la propia operación de la Unión y por lo tanto establece una cota superior en el número de veces que puede prestar la unión al socio con relación a su aportación a manera de mantener el riesgo institucional estable.

Para probar el hecho de que la curva es de alguna manera asintótica, se realizó un análisis que consistió en generar las correspondientes regresiones, tomando como diferencia entre ellas, un año menos con respecto a la anterior, comenzando con la regresión de 9 años (108 puntos), hasta llegar a analizar un año (13 puntos). Se determinó que las pendientes van incrementando su magnitud hasta hacerse positivas, lo que muestra que la curva es, en realidad, de alguna manera, asintótica.

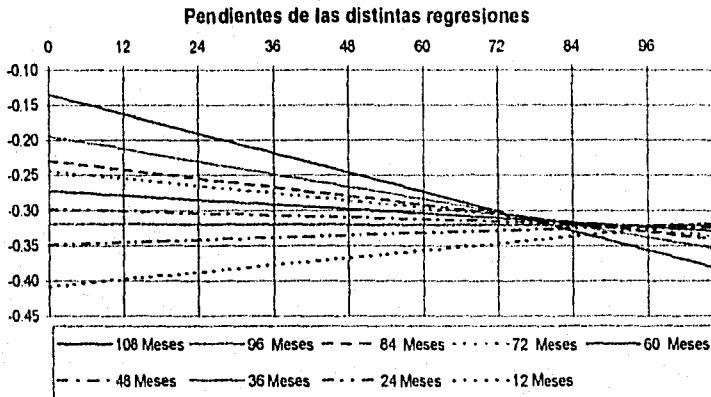
El hecho de ser por una parte la pendiente positiva al analizar el último año, es propiciada por el comportamiento oscilatorio que tiene la curva, dada la distribución de la derrama de crédito mensual. Por otra parte este comportamiento no permite que la curva sea completamente asintótica.

A continuación se presenta una tabla de comparación de las pendientes, así como las gráficas de las rectas estimadas de las regresiones descritas.

Análisis de las pendientes				
Regresión	Desde	Pendiente	Incremento	Inc. Acum.
Regresión 108 meses	1992	-0.00231		0.00000
Regresión 96 meses	1993	-0.00150	0.00081	0.00081
Regresión 84 meses	1994	-0.00105	0.00045	0.00126
Regresión 72 meses	1995	-0.00086	0.00018	0.00145
Regresión 60 meses	1996	-0.00053	0.00033	0.00178
Regresión 48 meses	1997	-0.00025	0.00029	0.00206
Regresión 36 meses	1998	-0.00002	0.00023	0.00229
Regresión 24 meses	1999	0.00028	0.00030	0.00259
Regresión 12 meses	2000	0.00085	0.00057	0.00316

Tabla IV-6

El comportamiento de la pendiente va tendiendo a 0 y por consiguiente la curva de saldo insoluto tiende a estabilizarse en un rango dado.



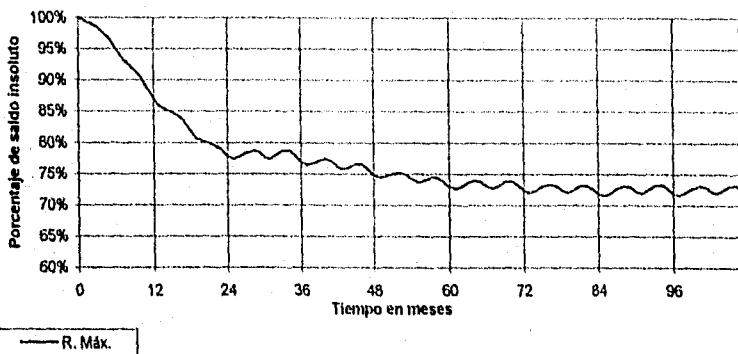
Gráfica IV-6

IV.3. Análisis comparativo de la función entre datos transformados y datos originales

Como un análisis alternativo en la búsqueda de una función que representara a la curva de mayor riesgo, se planteó generar la regresión utilizando directamente los datos originales. Lo anterior debido a que se observó que el comportamiento de los datos transformados³ dibuja una curva similar a la original pero en el cuadrante inferior derecho del plano, como se muestra a continuación.

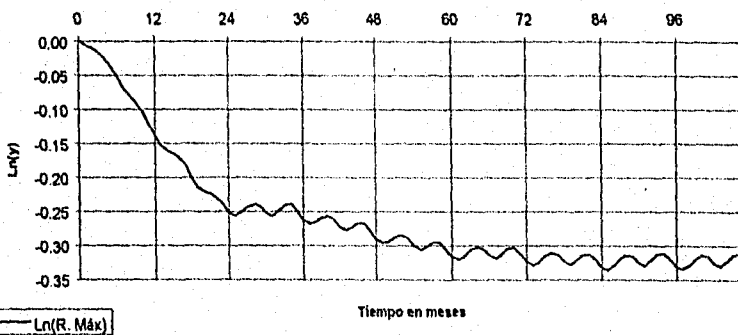
³ Al transformar los datos originales aplicándoles el logaritmo natural.

Curva de mayor riesgo datos originales



Gráfica IV-7

Datos originales transformados



Gráfica IV-8

La propuesta que surge a partir de esta observación es generar la regresión sobre los datos originales, con lo cual se tendrá una función que describa el comportamiento de la curva de mayor riesgo del estilo lineal.

La regresión con datos originales se presenta a continuación⁴.

⁴ En adelante solo se presentarán los resúmenes de las regresiones realizadas y sus gráficas resultantes.

Estadísticas de la regresión	
Correlación	81.68%
Determinación	66.72%
R ² ajustado	66.40%
Error típico	0.04179
Obs.	108

Regresión Completa de la Curva de Riesgo Máximo con Datos Originales

ANÁLISIS DE VARIANZA

	G.L.	Sum. cuad.	Prom. cuad.	F	V. crític. de F
Regresión	1	0.37102	0.37102	212.47956	4.48796E-27
Residuos	106	0.18509	0.00175		
Total	107	0.55612			

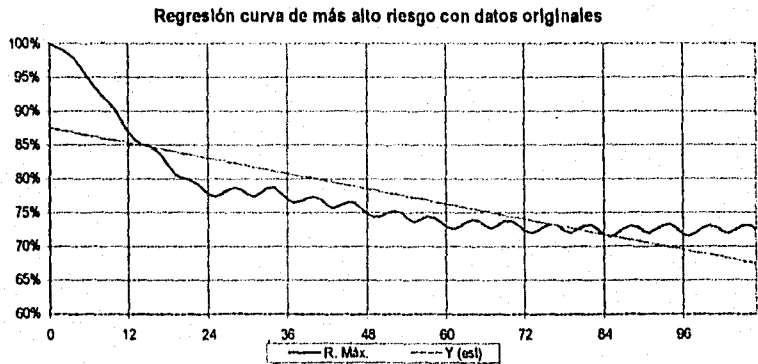
	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%
Intercepción	0.87555	0.00799	109.63030	6.2602E-111	0.85972	0.89139
Tiemp.	-0.00188	0.00013	-14.57668	4.48796E-27	-0.00214	-0.00162

Tabla IV-7

La ecuación resultante es:

$$y = (-0.00188x + 0.87555)$$

y se representa en la siguiente gráfica:



Gráfica IV-9

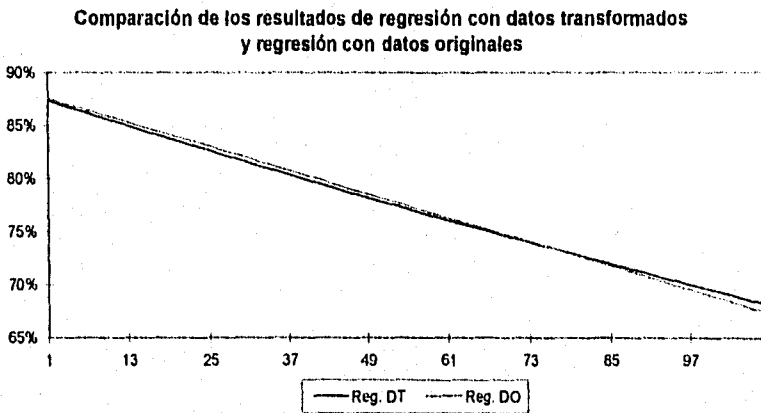
Al hacer la comparación del coeficiente de determinación y el coeficiente de correlación, respecto a la regresión con datos transformados y la regresión con datos originales se tiene:

	Regresión		Diferencia
	Transformados	Originales	
Coefficiente de correlación	83.63 %	81.68 %	1.95 %
Coefficiente de determinación	69.94 %	66.72 %	3.22 %

Tabla IV-8

donde se muestra que su diferencia es mínima. Lo anterior implica que si se toma la regresión con datos originales no se pierde validez sobre la función y además se cuenta con una expresión matemática más sencilla.

Para corroborar lo anterior, de manera gráfica se presenta la comparación de la ecuación resultante de la regresión con datos transformados y la regresión con datos originales.



Gráfica IV-10

Obsérvese que la diferencia entre ambas funciones es mínima, por lo que es factible también tomar como una solución la función lineal que se obtiene mediante la regresión con datos originales.

IV.4. Análisis de la curva por tramos anuales

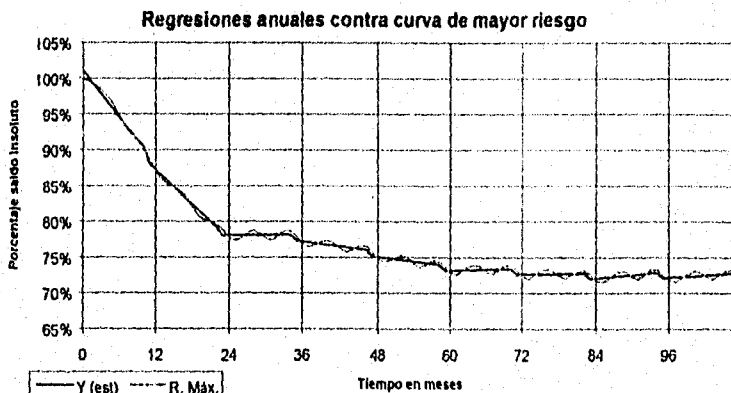
Con el objeto de contar con funciones más cercanas a la curva y por ende más confiables, se buscó otra forma de representar el comportamiento de la curva y se determinó dividir el periodo de proyección en tramos anuales y estimar la función a través de regresión en cada uno de ellos.

A continuación se presenta el resumen de estos resultados, mostrando la comparación entre la curva de riesgo máximo y las diversas resultantes de las regresiones anuales⁵.

Año	Representación numérica (x)	Recta de regresión resultante
1992	0 - 10	$y = -0.01072x + 1.01023$
1993	11 - 22	$y = -0.00802x + 0.96701$
1994	23 - 34	$y = 0.00011x + 0.77758$
1995	35 - 46	$y = -0.00113x + 0.81266$
1996	47 - 58	$y = 0.00108x + 0.80235$
1997	59 - 70	$y = 0.00022x + 0.71857$
1998	71 - 82	$y = 0.00011x + 0.71795$
1999	83 - 94	$y = 0.00079x + 0.65407$
2000	95 - 107	$y = 0.00061x + 0.66247$

Tabla IV-9

La gráfica que presenta este conjunto de funciones lineales se muestra a continuación, comparada con la curva de mayor riesgo.



Gráfica IV-11

Como se puede observar, el conjunto de rectas determinadas se ajusta de manera muy cercana al comportamiento de la curva de mayor riesgo, por lo que la alternativa de generar el saldo insoluto de la curva de mayor riesgo a través del tiempo es tomando las funciones representativas de cada periodo.

⁵ Los resúmenes de cada una de las regresiones por tramo anual se presentan en el anexo 1.

IV.5. Resumen

Los aspectos más importantes determinados en los diferentes análisis utilizados para determinar la función que represente la curva de saldo insoluto, son los siguientes.

- a) Se determinó una función de tipo exponencial para la descripción de la curva de mayor riesgo.
- b) Se mostró a través del crecimiento en las pendientes de las distintas regresiones generadas al quitar el efecto de los primeros años a la curva de mayor riesgo, que ésta tiende a estabilizarse en un rango en el cual oscila pero se mantiene dentro de él.
- c) Se determinó la función lineal que describe el comportamiento de la curva y se comparó contra la exponencial, donde se encontró que una representación de este tipo genera una manera confiable de representar a la curva, así como también plantea una función más sencilla.
- d) Partiendo del análisis de la función lineal se generó una serie de regresiones por tramos anuales, los cuales se ajustan de manera muy cercana a la curva de mayor riesgo, mismos que representan una manera teórica confiable de generar los puntos de saldo insoluto.

Capítulo V

Comportamiento del Capital

Contenido

V. COMPORTAMIENTO DEL CAPITAL	68
V.1. Descripción de las variables implícitas en el comportamiento del capital de la Unión de Crédito	68
V.1.1. Aportaciones de los socios	68
V.1.2. Retiros de capital	69
V.1.3. Distribución de dividendos	69
V.1.4. Utilidades generadas	69
V.2. Análisis de las variables que determinan la generación de utilidades	70
V.2.1. Margen financiero de las operaciones	70
V.2.2. Gastos de operación y administración	74
V.2.3. Costo de riesgo de crédito	74

V. COMPORTAMIENTO DEL CAPITAL

De acuerdo con la fórmula del múltiplo de apalancamiento:

$$\text{Múltiplo de Apalancamiento} = \frac{\text{Saldo Insoluto de Activos con Riesgo}}{\text{Capital Contable}}$$

el capital contable es la segunda de las variables que determinan esta relación y su comportamiento se analiza en este capítulo.

V.1. Descripción de las variables implícitas en el comportamiento del capital de la Unión de Crédito

Las variables que intervienen en el comportamiento del capital contable de las Uniones de Crédito, son:

- Aportaciones de socios.
- Retiros de socios por pago del crédito.
- Distribución de dividendos.
- Utilidades generadas.

V.1.1. Aportaciones de los socios

Las aportaciones de los socios están en función del número de veces que el socio puede obtener de crédito sobre su capital aportado. Esta variable es la que tratamos de optimizar en este trabajo, debiendo cumplir con el requerimiento de que la Unión de Crédito cubra la capitalización del saldo insoluto de sus activos en riesgo.

La aportación del socio se hace al valor contable de la Unión de Crédito, de manera que se reconozca en la compra de acciones, la utilidad acumulada hasta el momento de su ingreso.

De la misma manera, a su salida se le pagarán las acciones al valor en libros alcanzado, reflejándose de esta manera la utilidad obtenida en el plazo de su inversión.

V.1.2. Retiros de capital

Los retiros de capital, sólo se pueden efectuar al terminar de pagar el crédito y se hacen al valor contable alcanzado por el número de acciones que adquirió el socio al inicio de sus créditos.

V.1.3. Distribución de dividendos

Las Uniones de Crédito como sociedades mercantiles, pueden repartir dividendos entre sus socios, cuando la Asamblea de Socios así lo decida. Sin embargo, no se recomienda en la práctica normal, debido a que se disminuiría el capital contable y por consiguiente la capacidad de apalancamiento de activos en riesgo de la sociedad.

Por otra parte, el socio en el momento de su retiro, dada la liquidación total de sus créditos, recibirá por sus acciones el capital y las utilidades acumuladas durante su estancia en la sociedad.

Para efectos de este trabajo no se considera ninguna distribución de utilidades o dividendos en la sociedad.

V.1.4. Utilidades generadas

Las Uniones de Crédito como intermediarias en el crédito, obtiene sus utilidades principalmente por la diferencia entre los intereses que cobran por los créditos que otorgan a sus asociados y el costo a los que obtienen estos recursos. A este diferencial se le denomina **Margen Financiero**.

Por otro lado, las Uniones de Crédito tienen que erogar gastos por la operación y administración de la sociedad. Existe un costo adicional que es el costo de riesgo del crédito, producto de los quebrantos por la falta de recuperación de algunos créditos.

De esta manera, para obtener las utilidades netas de las Uniones de Crédito, es necesario restarle al margen financiero obtenido por sus operaciones:

- los gastos de operación y administración,
- el costo de riesgo de crédito, y
- los impuestos y participación en las utilidades de los trabajadores.

A continuación se analiza cada uno de estos factores.

V.2. Análisis de las variables que determinan la generación de utilidades

V.2.1. Margen financiero de las operaciones

El margen financiero de las operaciones, es la diferencia entre los intereses cobrados por los créditos y las inversiones, y los intereses pagados por los recursos obtenidos por la Unión.

V.2.1.1. Tasas de cartera

Las tasas a las que normalmente prestan sus recursos las Uniones de Crédito, se determinan por la fuente de fondeo de los recursos, los cuales se pueden clasificar en dos grupos:

- Créditos con tasas reguladas.
- Créditos con tasas libres.

Los créditos con tasas reguladas son los que se otorgan con recursos de Nacional Financiera y de la Banca de Desarrollo, como sigue:

Recursos de Nacional Financiera.- La tasa de costo para las Uniones de Crédito por los recursos de Nafin, han tenido el siguiente comportamiento:

	Tasa de costo
Hasta Dic. de 1993	• + C.P.P.
de Ene. de 94 a Oct. 94	• + C.P.P. - 1 %
de Nov. 94 a la fecha	• + Tasa Nafin= Tasa TIIP + 1 %

Tabla V-1

El diferencial financiero aplicado en este tipo de operaciones de crédito, fue establecido por Nafin hasta Diciembre de 1995, fecha en que se liberó y cada Unión de Crédito puede aplicar el diferencial financiero que más le convenga. Estos diferenciales son:

	Diferencial
Hasta Dic. 1993	6.00 %
Ene. 94 a Dic. 95	5.00 %
Ene. 96 en adelante	Libre

Tabla V-2

Las Uniones de Crédito a partir de 1996 tendrán a cobrar una tasa diferencial entre el 6 % y el 10 % para no caer fuera de competencia.

Recursos de otros bancos de desarrollo.- En este grupo se incorporan los créditos con recursos de: Banco Nacional de Comercio Exterior (Bancomext), FIRA, Banco Nacional de Comercio Interior (BANACI), etc.

El costo de los recursos de estas instituciones generalmente, ha sido 1 % superior a los recursos de Nacional Financiera y el diferencial al que en promedio se puede colocar estos recursos es del 5%.

Los créditos que no tienen tasa regulada son los denominamos "Créditos con Recursos Propios", y sus principales fuentes de fondeo son las siguientes:

- Préstamos de Bancos Comerciales.
- Colocación de Papel Comercial en el Mercado de Dinero.
- Préstamo de Socios.
- Recursos propios de la Unión, provenientes de las aportaciones de Capital y de las utilidades generadas.

Cada una de estas fuentes, con excepción del capital y las utilidades, tienen su propio costo y son colocados en crédito a una tasa libre (que no está regulada).

Los costos promedio a los que las Uniones de Crédito obtienen estos recursos son como sigue:

Fuentes de fondeo	Tasa de costo
• Préstamo de Bancos	Tasa de referencia (CPP ó TIIP) más diez puntos porcentuales.
• Papel comercial en mercado de dinero	Tasa de referencia (CPP ó TIIP) más 5 puntos porcentuales.
• Préstamos de Socios	Tasa de referencia (CPP ó TIIP)

Tabla V-3

La tasa a la que son colocados en créditos, estos recursos, varía en forma significativa entre las diversas Uniones de Crédito, 20 % a 15 % por encima de la tasa de referencia (CPP ó TIIP).

El Margen Financiero ponderado, dependerá de la mezcla de fuentes de fondeo que maneje cada Unión de Crédito, de las negociaciones que establezcan para lograr mejor tasa ponderada de costo y de los diferenciales que establezca en sus diferentes tipos de crédito.

V.2.1.2. Mezcla de fuentes de fondeo

Por lo que toca a la mezcla de fuentes de fondeo, debido a la situación por la que han pasado las Uniones de Crédito, Nacional Financiera ha impuesto las siguientes reglas de dispersión:

1º.- Al mes de Octubre de 1997 el saldo de recursos fondeados de Nafin, no deberá exceder el 30 % de los pasivos totales de cada Unión.

2º.- A esa misma fecha, los recursos obtenidos de toda la banca de desarrollo, no deberán exceder del 50 % de los pasivos totales de la Unión.

3º.- Los recursos provenientes de la Banca Comercial y del Mercado de dinero, no deberán ser menores al 25 % del total de pasivos de la Unión.

Para cumplir con esta mezcla de fuentes de fondeo, se plantearon las siguientes metas de fondeo, a lograr durante un plazo que no debe exceder de 36 meses (el límite del plazo es octubre de 1997), como sigue:

Fuente de fondeo	Meta s/ total de recursos	Forma de logrario
Nacional Financiera	Reducir al 30 %	Compensación con crecimiento de otras fuentes
Banca de Desarrollo	20 %	Incremento mensual del 5 % de la meta total
Banca Comercial	2.0 veces el capital contable de la Unión	Incrementos mensuales durante un año
Captación de Socios	3.5 veces el capital contable de la Unión	Incrementos mensuales durante un año
Papel Comercial	1.5 veces el capital contable de la Unión	Colocar semestralmente 1/3 parte de la meta total a partir de ene-97

Tabla V-4

Es importante hacer notar que para lograr la mezcla de fondeo de recursos indicada por Nafin, las Uniones de Crédito deberán:

- a).- Colocar al mes el 20 % de sus créditos con otros bancos de desarrollo.
- b).- Captar 6 veces por lo menos su capital contable, entre préstamos de socios, préstamos de bancos y colocación de papel comercial en el mercado de dinero.

V.2.1.3. Inversiones adicionales

Para complementar el Margen Financiero, se consideraron las siguientes **inversiones adicionales**:

- a).- **Inversión de liquidez.**- Para hacer frente tanto a los retiros de las inversiones de socios, como a los gastos propios de operación, se debe

mantener disponible un 10 % de la captación de préstamos de socios, invirtiéndolos en un instrumento de alta liquidez, como "Mesa de Dinero", a una tasa que se estima equivalente al 80 % de la tasa de referencia (TIIP).

- b).- **Cartera Vencida.**- La cartera vencida está formada por los créditos que no son cubiertos oportunamente por los acreditados y cuya recuperación representa un riesgo. Aún cuando generalmente se llega a recuperar esta cartera y se cobran intereses moratorios por el plazo del atraso en el pago del crédito, no se considera éste rendimiento y su volumen se determina como un porcentaje de la cartera total vigente. Las proporciones consideradas en las proyecciones son como sigue:

Año	% s/cartera total
1992	0.25 %
1993	1.00 %
1994	1.50 %
1995	4.00 %
1996	5.00 %
1997	4.50 %
1998	4.00 %
1999	4.00 %
2000	4.00 %

Tabla V-5

El efecto de la reciente crisis elevó el nivel de cartera vencida a niveles considerablemente altos. Sin embargo, esta situación tenderá a nivelarse y posteriormente va ir decreciendo, hasta llegar a un nivel que se estima normal del 2 % ó 3 % sobre la cartera total.

A esta cartera no se le concede ningún rendimiento para mantenerse en un nivel conservador de Margen Financiero, sin embargo en la realidad si lo tiene.

- c).- **Inversión en Activos Fijos.**- Las Uniones de Crédito requieren de activos fijos para llevar a cabo sus operaciones. Estas inversiones se obtienen de su propio capital; en un inicio representan una proporción alta del capital pero conforme se desarrolla la Unión, se reduce en forma importante hasta llegar a niveles inferiores al 10 %.

La conjugación de todos los factores descritos anteriormente darán como resultado el **Margen Financiero** de la sociedad.

V.2.2. Gastos de operación y administración

Para efectos de este trabajo, los gastos de operación y administración se considerarán como un porcentaje sobre la cartera total.

El grupo de Uniones de Crédito observado fue de 349 y se contó con información para los ejercicios de 1993 y 1994.

Estos gastos están comprendidos en un rango que va desde el 2.50 % sobre la cartera total, a niveles poco mayores al 15 %. (Las Uniones de Crédito con nivel superior no se consideraron, ya que; ó están en proceso de formación o acaban de iniciar sus operaciones).

Para determinar el nivel de gastos a utilizar se eliminó a las más grandes (en total 10 Uniones de Crédito con factor de gastos inferior a 4 % - las más eficientes). Se eliminó también a aquellas con factor de gasto mayor al 15 % (60 Uniones de Crédito).

El promedio general de gastos sobre la cartera total, al considerar a la totalidad de las Uniones de Crédito, ascendió a 4.30 %. Al eliminar a las más eficientes, éste se incrementó a 4.89 % y al eliminar a las más deficientes, se ubicó en 4.32 %.

Por lo anterior, el factor de gastos a utilizar en estas proyecciones se ubica en 4.50 % anual sobre la cartera total de la Unión de Crédito.

V.2.3. Costo de riesgo de crédito

Es el quebranto de la cartera de crédito o los créditos irrecuperables. Se representan en el modelo por el concepto de costo de riesgo de cartera y se aplica directamente a los resultados de la Unión como un gasto. Aunque la CNBV no ha establecido que se constituya una reserva para riesgos de crédito para las Uniones de Crédito, se ha considerado a partir de 1996, un gasto equivalente al .80 % sobre la cartera total, lo que es equivalente también al 20 % de la cartera vendida. Esta es la proporción que la CNBV viene pidiendo de reserva para castigos de crédito a los demás intermediarios financieros del país.

Este quebranto se distribuye a lo largo de todo el año, para no afectar los resultados de un mes en particular.

Hasta aquí se han considerado todos los factores que afectan a la utilidad de las Uniones de Crédito, y los valores que éste puede tomar, según lo determine la Unión o lo pueda lograr. Ahora se combinarán en el modelo de heurístico proyecciones para determinar el comportamiento de la utilidad de las Unión de Crédito.

Capítulo VI

Modelo Heurístico de Optimización del Múltiplo de Apalancamiento en las Uniones de Crédito

Contenido

VI. OPTIMIZACIÓN DEL MÚLTIPLO DE APALANCAMIENTO EN LAS UNIONES DE CRÉDITO	77
VI.1. Capitalización de activos en riesgo de las Uniones de Crédito	77
VI.2. Estructura del modelo de simulación	78
VI.2.1. Módulo de cartera y aportación de capital	80
VI.2.2. Módulo de fuentes de fondeo	80
VI.2.3. Módulo de gastos de operación y administración	81
VI.2.4. Módulo operativo	82
VI.2.5. Módulo de estados financieros	82
VI.2.6. Módulo de indicadores financieros y de representación gráfica	83
VI.2.7. Módulo de variables y de simulación	83
VI.3. Determinación de valores de las variables	84
VI.3.1. Variables que intervienen en el comportamiento del saldo insoluto	84
VI.3.2. Variables que influyen en el comportamiento del capital contable	85
VI.4. Optimización del número de veces que el socio de una Unión de Crédito puede recibir de financiamiento sobre su capital aportado	90
VI.4.1. Simulación según reglas de Nacional Financiera	91
VI.4.2. Simulación según normas de la Ley General de Organizaciones y Actividades Auxiliares del Crédito	92
VI.4.3. Múltiplo óptimo de apalancamiento del crédito por la aportación de los socios	95
VI.4.4. Índice de apalancamiento de activos en riesgo mayor al 8 %	96

VI. OPTIMIZACIÓN DEL MÚLTIPLO DE APALANCAMIENTO EN LAS UNIONES DE CRÉDITO

Los objetivos a lograr en el presente capítulo son:

- Definir el rango dentro del cual las Uniones de Crédito deben capitalizar el saldo insoluto de sus activos en riesgo.
- Integrar un instrumento que permita analizar el comportamiento del Índice de capitalización de las Uniones de Crédito al considerar las distintas variables que intervienen en su determinación.
- Optimizar el número de veces que el socio de una Unión de Crédito puede recibir financiamientos sobre su capital aportado, considerando el principio de que la Unión de Crédito debe mantenerse dentro de un nivel adecuado de capitalización de sus activos.

VI.1. Capitalización de activos en riesgo de las Uniones de Crédito

Como se estableció en el capítulo III, las Uniones de Crédito, como los demás intermediarios financieros del país deben mantener un adecuado índice de capitalización sobre sus activos en riesgo, que sea congruente con los niveles razonables que debe mantener este indicador.

Las Organizaciones Auxiliares del Crédito y los Bancos Comerciales en México tienen los siguientes indicadores de capitalización sobre el saldo de sus activos en riesgo:

Arrendadoras Financieras	4.00 %
Factorajes Financieros	6.00 %
Bancos Comerciales	8.00 %

La operación de las Uniones de Crédito es más parecida a la de los Bancos Comerciales que a la de los otros dos intermediarios financieros, sin embargo es necesario analizar otros aspectos:

- En materia de garantías, por los requisitos de Nacional Financiera, las Uniones de Crédito tienen una mayor proporción de créditos garantizados que los Bancos.
- Por lo que respecta a la administración y los procesos operativos, las Uniones de Crédito, por su juventud y su vocación natural de atender a sectores con menores recursos, tienen una infraestructura operativa y

administrativa menor que puede incrementar el riesgo de la administración y recuperación del crédito.

Al considerar lo anterior podemos decir que el índice de capitalización de las Uniones de Crédito debe estar ubicado como sigue:

$$8.0 \% < \text{Índice de Capitalización} < 4.0 \%$$

Al tomar en cuenta la falta de infraestructura operativa y experiencia administrativa, este índice de capitalización podría castigarse incrementándolo hasta el 10 % sobre los saldos de activos con riesgo, sin embargo su mejor posición en materia de garantías sobre los créditos le puede otorgar el beneficio de reducir este índice al 8 %.

Para efectos de este trabajo consideraremos que el índice de capitalización que deben mantener las Uniones de Crédito sobre sus activos en riesgo, nunca debe ser inferior al 8 %, pero tampoco estar muy por encima de este nivel.

VI.2. Estructura del modelo de simulación

Como se indicó en el capítulo II el índice de capitalización o múltiplo de apalancamiento está compuesto por:

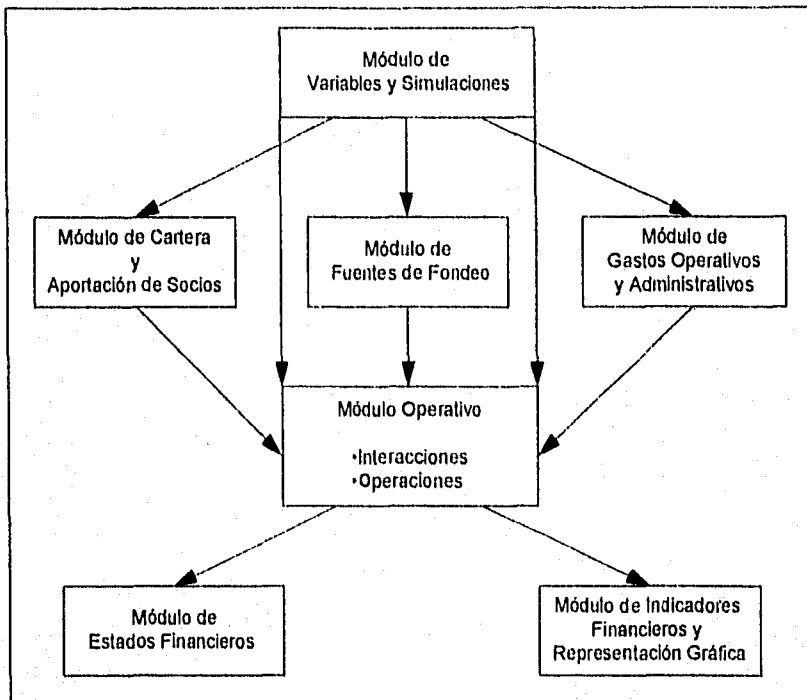
$$\text{Múltiplo de Apalancamiento} = \frac{\text{Activos con Riesgo}}{\text{Capital Contable}}$$

Para analizar el comportamiento de este indicador, es necesario analizar el comportamiento conjunto de ambas variables y de los componentes de cada una, de acuerdo a las distintas posibilidades que pueda tener cada componente y tomando en consideración la interrelación que existe entre ellos (toda la operación de las Uniones de Crédito).

Para llevar a cabo este análisis se construyó un modelo financiero heurístico que contemplara, por una parte, la interrelación de todas las variables al trabajar en conjunto en una Unión de Crédito en operación y, por otra parte, que permitiera simular los diversos valores que pueden tomar todas y cada una de estas variables y sus componentes, y que permita analizar el comportamiento de las variables correspondientes.

El modelo esta desarrollado para correr en una computadora personal, en Microsoft Excel, en su versión 5.0 y su tamaño es de 2.1 MB.

Para poder integrar en el modelo todas las operaciones que llevan a cabo las Uniones de Crédito, definir su comportamiento, su interrelación, contemplar las restricciones de cada variable y hacer que puedan tomar distintos valores las variables que intervienen en él, el modelo se estructuró en forma modular.



Esquema VI-1

El modelo permite representar el comportamiento de las operaciones mensuales de la Unión de Crédito, por nueve años. Se inicia la proyección en el año 1992 (año en que se inicia el desarrollo acelerado de las Uniones de Crédito), se contemplan las nuevas reglas de operación marcadas por Nacional Financiera en 1994 y 1995 y se proyectan las operaciones de 1996 al año 2000.

Aún cuando en el año 1995 las Uniones de Crédito presentaron una fuerte caída y deterioro en su estructura financiera, ésta situación se ignora en este trabajo, ya que su propósito no es el de reestructurar Uniones de Crédito, sino determinar, bajo un escenario normal de operaciones, las bases de apalancamiento y de otorgamiento de crédito a sus socios. No obstante, se establecieron niveles altos de cartera vencida y se constituyeron reservas o castigos por créditos incobrables. A continuación se describe cada uno de sus módulos:

VI.2.1. Módulo de cartera y aportación de capital

En este módulo se manejan el crecimiento anual de la derrama crediticia, su distribución mensual durante el año, la distribución de la derrama por tipo de crédito, la función de distribución mensual del saldo insoluto de la cartera de la Unión (definida en el capítulo IV), que incluye la amortización de los créditos hasta su extinción, lo que nos refleja el saldo insoluto de la cartera o de los activos en riesgo de la Unión de Crédito.

Para poder establecer el indicador del saldo insoluto sobre la cartera operada, concordante con las diferentes funciones de saldo insoluto determinadas para cada año, en este módulo se incluye también el manejo y control del volumen de crédito operado que está vigente en cada periodo de la proyección, considerando los montos iniciales de crédito.

Asimismo, se determina el crédito neto que se refleja mes a mes en la operación y que es la diferencia entre el crédito otorgado y las amortizaciones del conjunto de la cartera que se presentan en el periodo.

En este módulo se correlaciona el crédito operado con la proporción que se determina como aportación de capital y que en el proceso de simulaciones, resulta ser la variable a optimizar.

Se lleva un control sobre el momento en que se terminan de pagar los créditos y, en conjunto con el módulo de estados financieros, se dan de baja los capitales aportados de acuerdo con el valor contable en el momento de su retiro.

En lo que toca a la cartera vencida, se proyecta como una proporción de la cartera vigente, dándole un peso importante en los años 1995 a 1997 y después se determina un proceso de reducción del índice sobre cartera total, hasta llegar a niveles ligeramente superiores a los normales.

VI.2.2. Módulo de fuentes de fondeo

Las fuentes de fondeo consideradas en este módulo, son:

- Redescuentos con la banca de Desarrollo.
 - Nacional Financiera.
 - Bancomext.
 - Otros bancos y Fideicomisos (BANACI, FIRA, FOCIR, ETC.).
- Préstamos de la Banca Comercial.
- Colocación de Papel Comercial en el Mercado de Dinero.
- Préstamos de Socios de la Unión.
- Capital Contable.

En este módulo se determina el monto de los recursos que se deben captar de cada una de las fuentes de fondeo, según las necesidades determinadas por el crecimiento de la cartera y de las inversiones que se requiere.

Se consideran las restricciones de distribución de fuentes de fondeo, que determina Nafin en su reglamentación relativa a la estructura de fondeo:

- Para octubre de 1997, el fondeo máximo de la Banca de Desarrollo no podrá ser superior al 50 % del total de los pasivos de la Unión y para 1999, el máximo fondeo de Nafin será el 30 % de la cartera total de la Unión.
- La captación de Préstamos de Bancos Comerciales y Mercado de Dinero, deberá alcanzar como mínimo el 25 % del fondeo total.

Los recursos necesarios excedentes, se cubren con los recursos propios del capital contable de la Unión y la captación de préstamos de socios.

Se consideran las tasas de costo de cada tipo de recurso según su fuente de fondeo. Para los años 92 a 95, se mantuvieron las condiciones que prevalecieron en cuanto al costo de recursos de cada fuente de fondeo, para 1996 en adelante, estas se proyectaron de acuerdo al comportamiento histórico de cada tasa, con respecto a las proyecciones del índice de inflación.

VI.2.3. Módulo de gastos de operación y administración

En este módulo se determinan los gastos de operación y administración, como un factor de la cartera total de crédito, mismo que fue analizado en el capítulo V.

Para efectos de las simulaciones se consideró mantener un factor ligeramente superior al que representa la media del conjunto de Uniones de Crédito, y no variarlo durante la proyección a pesar de que con el volumen de crecimiento es muy probable que se obtengan economías de escala y se reduzca este factor.

En este módulo se determinan las inversiones en activo fijo que la Unión de Crédito va requiriendo, tanto en el plano del mobiliario y equipo, como en el inmobiliario.

Otro aspecto que se maneja en este módulo es el de la creación de castigos por riesgos de crédito.

VI.2.4. Módulo operativo

En este módulo se contemplan todas las interacciones que existen entre variables dependientes entre si, y se desarrolla todo el proceso operativo, financiero y contable de la Unión.

- Las principales **interrelaciones** que se consideraron son: la determinación de las tasas de costo de los recursos que se fondean en función del comportamiento pronosticado de la tasa de inflación y la determinación de las tasas de cartera para cada tipo de crédito, según se van comportando los diferenciales entre unos y otros.

Se desarrollan algunas curvas de gestación en la determinación de las metas específicas a lograr, como son: el plazo para lograr la mezcla de fondeo que establece Nafin, el logro de metas de captación de recursos tanto de la banca comercial como del mercado de dinero y también de los préstamos de socios.

Se determina el valor de compra y de venta de las acciones, tanto para efectos de las aportaciones de los socios para obtener su financiamiento, como para recomprárselas al liquidar completamente sus créditos.

- Por otra parte, en el **proceso operativo** se calculan los intereses generados por la cartera de cada uno de los diferentes tipos de crédito; los intereses devengados por los recursos que maneja la Unión, también según cada fuente de fondeo o tipo de programa financiero. Se determina el margen financiero de las operaciones, los gastos de operación y administración y las utilidades netas de cada periodo. Por otra parte, se determina el comportamiento de cada uno de los activos y pasivos de la Unión y de su propio capital contable.

VI.2.5. Módulo de estados financieros

Al haber determinado toda la base de datos de la información contable y financiera, se procede en este módulo a integrar tanto el Estado de Resultados, como el Balance, proyectados mensualmente por todo el plazo de la proyección.

El capital contable es la segunda variable para determinar el índice de capitalización de los activos en riesgo de la Unión. Contiene las aportaciones de capital, primas, la utilidad neta mensual y las disminuciones por retiros.

VI.2.6. Módulo de indicadores financieros y de representación gráfica

En este módulo se determinan los diversos indicadores que nos permiten observar el comportamiento de las variables, así como los momentos en que se logran las metas deseadas o las restricciones crediticias impuestas por Nafin.

VI.2.7. Módulo de variables y de simulación

En este módulo se establecen las variables que influyen en la determinación del índice de capitalización de la Unión para que éste cumpla con el objetivo de no ser menor al 8 % sobre el saldo insoluto de los activos en riesgo, y por otro lado se llevan a cabo las simulaciones para optimizar el factor de número de veces que el socio puede obtener financiamientos por su capital aportado.

Las variables, se determinaron por una parte bajo el criterio de definir el máximo riesgo posible en el comportamiento del saldo insoluto de sus activos en riesgo que se puede presentar en la Unión.

Por la otra, se estableció el criterio de hacer proyecciones conservadoras en cuanto a las variables que influyen en la determinación de la productividad que puede generar la Unión (utilidad).

$$\text{Multiplo de Apalancamiento} = \frac{\text{Activos en Riesgo (Maximos)}}{\text{Capital Contable (Minima Productividad)}}$$

Estos dos criterios en conjunto nos darán la certeza de que los resultados que se obtengan serán conservadores y que puedan ser establecidos con la seguridad de que no se pondrá en riesgo una Unión de Crédito que los siga.

Para simular los resultados de nuestro modelo y poder optimizar el múltiplo de financiamiento para los socios de la Unión sobre sus aportaciones, primero fijamos los valores de cada una de las variables que intervienen en la determinación del Saldo Insoluto de la cartera de crédito, en las operaciones de la Unión que determinaran la rentabilidad de la misma y por consiguiente el comportamiento del capital contable. Los valores asignados para nuestras proyecciones son los siguientes:

VI.3. Determinación de valores de las variables

VI.3.1. Variables que intervienen en el comportamiento del saldo insoluto

De acuerdo con los resultados de los capítulos III y IV, se estableció que la mejor opción para representar el comportamiento del saldo insoluto en las Uniones de Crédito, es la curva que representa el mayor volumen de activos en riesgo, o sea la que ofrece mayor riesgo. La curva representada por la función de Saldo Insoluto de los Activos en Riesgo de la Unión (cartera de crédito), que representa mayor riesgo, es la que tiene las siguientes características:

VI.3.1.1. Mezcla de tipos de crédito

Tipo de Crédito	Mezcla más alta
Corto plazo	30 %
Revolvente	50 %
Un año	50 %
Largo plazo	70 %
Capital de trabajo	40 %
Refaccionarios	60 %
Refaccionarios 5 años	30 %
Refaccionarios 7 años	40 %
Refaccionarios 10 años	30 %

Tabla VI-1

VI.3.1.2. Derrama anual de crédito

La derrama de crédito anual que genera el mayor volumen de riesgo, corresponde al que se produce en el escenario optimista, con un crecimiento anual promedio del 45 %, con los siguientes valores.

Derrama Anual de Crédito	
Escenario Optimista crecim. prom 45 % anual	

Año	Monto
1992	\$ 75,000
1993	\$ 82,500
1994	\$ 90,750
1995	\$ 99,825
1996	\$ 180,620

Año	Monto
1997	\$ 261,899
1998	\$ 379,754
1999	\$ 550,643
2000	\$ 798,432

Tabla VI-2

VI.3.2. Variables que influyen en el comportamiento del capital contable

En el capítulo anterior se describieron los conceptos que influyen en el comportamiento del capital contable de la Unión de Crédito; las aportaciones de los socios, los retiros de capital, la distribución de dividendos y las utilidades generadas.

Tanto las aportaciones de los socios, como los retiros de capital, dependen de la cantidad que se requiera aportar para la obtención de financiamientos y ésta es la variable que pretendemos optimizar, por lo que se definirá en el proceso de simulaciones y de optimización que se tratará más adelante.

En lo que toca a la distribución de dividendos, se convino en el capítulo V que no habría pago de dividendos, dado que su retiro afecta al índice de apalancamiento y el socio puede retirar estos en el momento de salida, por lo que no se proyecta pago de dividendos.

Sólo nos resta contemplar las variables que intervienen en la operación de la Unión y en la generación de utilidades las cuales se subdividen como sigue:

- Variables de Fuentes de Fondo.
- Variables del Margen Financiero.
- Variables de inversiones y gastos de operación y administración.

VI.3.2.1. Variables de fuentes de fondeo

Con el objeto de lograr la adecuada diversificación de las fuentes de fondeo de la Unión y no estar tan concentrada en Nacional Financiera, las Uniones de Crédito, como lo establece Nacional Financiera, se deberán alcanzar las siguientes metas:

Recursos	Porcentaje del fondeo total
Nacional Financiera	30 %
Otros Bancos de Desarrollo	20 %
Banca Comercial	2 veces el capital contable de la Unión
Mercado de Dinero	1 veces el capital contable de la Unión
Préstamos de Socios	3 veces el capital contable de la Unión

Tabla VI-3

Lo anterior, junto con las curvas de gestación de cada una de estas metas, da como resultado, en el plazo establecido por Nafin, la siguiente distribución del fondeo del total de los recursos de la Unión:

Fuente de Fondo	% de participación
Nacional Financiera	30 %
Otros Bancos de Desarrollo	20 %
Banca Comercial y Mercado de Dinero	25 %
Préstamo de Socios	25 %

Tabla VI-4

VI.3.2.2. Variables del margen financiero

Las variables que intervienen en la determinación del Margen Financiero las dividiremos en tres grupos:

- Tasas de comportamiento macroeconómico o tasas de referencia.
- Tasas de costo de los recursos
- Tasas de rendimiento de los créditos e inversiones.

VI.3.2.2.1. Tasas de referencia

Con el objeto de determinar las tasas de costo de los recursos es necesario determinar una tasa de referencia equivalente a la tasa TIIP que se utiliza en el sistema financiero mexicano. Esta tasa de referencia está basada en el comportamiento de la inflación y la tasa TIIP será una tasa que represente un rendimiento real, o sea que tenga un diferencial positivo sobre la inflación. Estas tasas las pronosticamos como sigue:

AÑO	INFLAC	DIF	TIIP
1994	15.0 %	4.0 %	19.0 %
1995	50.0 %	6.0 %	56.0 %
1996	30.0 %	5.0 %	35.0 %
1997	20.0 %	4.5 %	24.5 %

Tabla VI-5

AÑO	INFLAC	DIF	TIIP
1998	18.0 %	4.0 %	22.0 %
1999	15.0 %	4.0 %	19.0 %
2000	15.0 %	4.0 %	19.0 %

La determinación de la tasa de referencia varía dependiendo de la época que se observe ya que desde 1992 y hasta octubre de 1994 se consideraba como tasa de referencia el CPP; después se ha tomado como referencia la tasa TIIP.

Una vez determinada la tasa de referencia se tiene la base sobre la cual se varía tanto la tasa de costo de los recursos como la tasa de colocación de los mismos.

VI.3.2.2.2. Tasa de costo de los recursos

En el desarrollo del capítulo anterior se describió el diferencial que cada fuente de fondeo maneja de manera normal en sus operaciones activas, dicho diferencial es el siguiente:

Tasa de costo de los recursos		
	Minimo	Máximo
Nacional Financiera		
Hasta dic. de 1993	CPP	CPP
De ene de 94 a oct. de 94	CPP - 1 %	CPP - 1 %
De nov. 94 a la fecha	Nafin = TIIP + 1 %	Nafin = TIIP + 1 %
Banca de Desarrollo		
Hasta dic. de 1993	CPP + 1 %	CPP + 1 %
De ene de 94 a oct. de 94	CPP	CPP
De nov. 94 a la fecha	TIIP + 2 %	TIIP + 2 %
Banca Comercial	TIIP más 5 %	TIIP más 10 %
Mercado de Dinero	TIIP más 2 %	TIIP más 5 %
Préstamo de Socios	TIIP menos 2 %	TIIP

Tabla VI-6

Para efectos de las proyecciones se tomó en consideración la tasa de costo máximo de cada una de las fuentes de fondeo.

VI.3.2.2.3. Tasas de rendimiento de los créditos e inversiones

La tasa a la cual son colocados los recursos como crédito entre los socios, se dividen en dos grupos: operaciones con recursos de la banca de desarrollo y operaciones con recursos propios de la Unión.

Las operaciones con recursos de la banca de desarrollo, han mantenido un diferencial regulado por la propia banca de desarrollo, con excepción de los fondos de Nafin, que a partir de enero de 1996 fueron liberados y pueden colocarse con el diferencial que establezca la Unión de Crédito. Para efecto de nuestras proyecciones se identificó el rango de tasas entre las que se ubica este diferencial y se escogió el más bajo para seguir el criterio conservador.

Los diferenciales que se utilizaron para determinar las tasas de rendimiento de los diferentes tipos de cartera son como sigue:

Diferencial en tasas de colocación de créditos			
Fuente de Fondo	Mínimo	Máximo	Utilizado
Nacional Financiera			
Hasta dic. de 93	6.0 %	6.0 %	6.0 %
De ene 94 a dic. 95	5.0 %	5.0 %	5.0 %
De ene 96 a la fecha	6.0 %	10.0 %	6.0 %
Banca de Desarrollo	4.0 %	6.0 %	4.0 %
Operaciones con recursos propios	15.0 %	20.0 %	15.0 %

Tabla VI-7

Para determinar los ingresos generados por el Fondo de Liquidez, se utilizó como rendimiento de estos recursos, la tasa de referencia TIIP.

El Margen Financiero de las operaciones se determina por la diferencia entre los intereses que generan la cartera total y las inversiones, y los intereses que se tienen que pagar por la captación de recursos de las distintas fuentes de fondeo.

VI.3.2.3. Variables de inversiones y gastos de operación y administración

Las inversiones de operación de la Unión que se consideran son: el Fondo de Liquidez, la Cartera Vencida y los Activos Fijos de la Unión. Los gastos son los correspondientes a la operación, administración y al costo de riesgo de la cartera.

VI.3.2.3.1. Fondo de liquidez - (% sobre préstamo de socios)

Para determinar la disponibilidad de recursos con los que debe contar la Unión, para hacer frente a sus necesidades de liquidez (retiro de inversiones, colocación de nuevos créditos con recursos propios, inversiones a realizar y gastos normales de cada mes), se consideró que la Unión cumplirá con los objetivos de dispersión de fuentes de fondeo y en especial el objetivo de captar por lo menos tres veces el importe de su capital en préstamos de socios. El índice de liquidez se determina sobre este último tipo de recursos y su proyección es como sigue:

Cuando va iniciando operaciones la Unión, el indicador no debe ser menor al 20 % de los recursos captados de los socios y conforme se va desarrollando la Unión, esta proporción debe ir disminuyendo hasta llegar a un mínimo del 10 %. Para efectos de estas proyecciones se consideró que esta proporción se inicia en el 20 % y que su disminución no debe de ser menor al 12.5 % de la captación por préstamo de socios.

VI.3.2.3.2. Cartera vencida

La cartera vencida está formada por los créditos que no son cubiertos oportunamente por los acreditados y cuya recuperación representa un riesgo. Aún cuando generalmente se recupera esta cartera y se cobran intereses moratorios por el plazo del atraso en el pago del crédito, en el modelo sólo se consideró su recuperación pero no el cobro de intereses moratorios. El volumen de la cartera vencida se determina como un porcentaje de la cartera total vigente. Las proporciones consideradas en las proyecciones son como sigue:

Cartera vencida como porcentaje de la cartera total	
Año	Utilizado
1992	0.25 %
1993	1.00 %
1994	1.50 %
1995	5.00 %
1996	4.50 %
1997	4.00 %
1998	4.00 %
1999	4.00 %
2000	4.00 %

Tabla VI-8

Se tomaron proporciones de cartera vencida mayores a las que en la operación normal debe tener una Unión de Crédito. El indicador normal se ubica entre el 2 % y el 3 % y con el objeto de mantener una posición conservadora éste índice se mantuvo en el 4.0 %. Adicionalmente se considero el efecto de la situación que han vivido las Uniones de Crédito en 1995 y 1996, donde se elevó este índice a niveles del 5 % y 4.5%, respectivamente.

VI.3.2.3.3. Inversiones en activo fijo

Las Uniones de Crédito requieren de activos fijos para llevar a cabo sus operaciones. Estas inversiones se obtienen de su propio capital y en un inicio representan una proporción alta del capital; conforme se desarrolla la Unión, esta proporción se reduce en forma importante hasta llegar a niveles inferiores al 10 %.

VI.3.2.3.4. Gastos de operación y administración

Como se consideró en el Capítulo V el promedio de gastos de operación y administración en las Uniones de Crédito sobre su cartera total es del 4.30 %. Para estas proyecciones se fijó en un nivel del 4.50 % sobre el nivel de la cartera total de la Unión.

VI.3.2.3.5. Costo de riesgo de cartera

Es el quebranto de la cartera de crédito o los créditos irrecuperables, se representan en el modelo por el concepto de costo de riesgo de cartera y éste se aplica directamente a los resultados de la Unión como un gasto. Aunque la CNBV no ha establecido que se constituya una reserva para riesgos de crédito para las Uniones de Crédito, se ha considerado que a partir de 1996 se tendrá un gasto equivalente al .80 % sobre la cartera total, lo que es equivalente también al 20 % de la cartera vencida, que es la proporción que la CNBV viene pidiendo de reserva para castigos de crédito a los demás intermediarios financieros del país.

VI.3.2.4. Aportación de capital

La aportación de capital es la variable a optimizar en este trabajo, o sea, que buscaremos que el socio de la Unión obtenga la mayor cantidad de veces de crédito, sobre su aportación de capital y que con ese nivel de aportación, la Unión de Crédito mantenga un índice de apalancamiento, que nunca sea inferior a 8 % sobre sus activos en riesgo. La siguiente sección la dedicaremos a establecer esta relación.

Hasta septiembre de 1994, el número de veces de financiamiento con respecto a las aportaciones de capital que los socios pueden obtener se ha considerado de acuerdo a las reglas existentes hasta ese momento, a un promedio de 20 veces. El número de veces o múltiplo a partir de octubre de 1994, es la variable que se busca optimizar.

VI.4. Optimización del número de veces que el socio de una Unión de Crédito puede recibir de financiamiento sobre su capital aportado

Partiendo de las variables definidas, que representan las condiciones de mayor nivel de activos en riesgo y de menor nivel de productividad sobre el capital (utilidades), sólo nos falta determinar en que proporciones deben apalancar los socios de la Unión el financiamiento que reciban, para que la Unión de Crédito mantenga un índice de apalancamiento del 8 % como mínimo.

Por lo tanto, la optimización de este múltiplo de apalancamiento de los socios consiste en simular el modelo con diferentes múltiplos de financiamiento a obtener sobre la aportación de capital, de manera tal que el índice de capitalización de activos en riesgo de la Unión se sitúe siempre por encima del 8 %, pero que no sea excesivo.

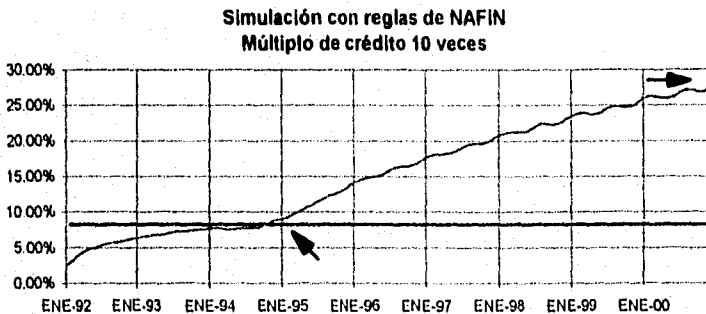
A continuación se llevan a cabo las simulaciones tomando en consideración las reglas actuales de las autoridades, para conocer como es el comportamiento del índice apalancamiento de la Unión.

VI.4.1. Simulación según reglas de Nacional Financiera

Las reglas de operación de Nacional Financiera establecen que para que la Unión de Crédito pueda operar con recursos NAFIN, ésta deberá cumplir con lo siguiente:

“Los créditos que otorguen las Uniones de Crédito a sus socios, no podrán ser mayores a 10 veces el monto de la participación del socio en el capital social de la Unión de Crédito”.

Tomando la regla de que los socios puedan obtener créditos por 10 veces el importe de sus aportaciones, el comportamiento del índice de apalancamiento de la Unión de Crédito se presenta en la siguiente gráfica.



Gráfica VI-1

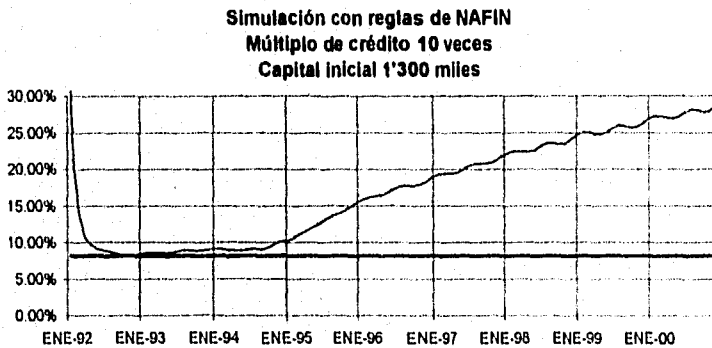
En este comportamiento observamos dos aspectos importantes:

- a) Una primera etapa en que no se alcanza el nivel mínimo de apalancamiento, que inicia en 2.5 % y llega en el tercer año a alcanzar el mínimo del 8 %.

- b) Una segunda etapa en que el índice de apalancamiento presenta un crecimiento continuo hasta llegar al noveno año de proyección a un nivel del 27.5 %.

Para contrarrestar el primer periodo se propone establecer un capital inicial, que sea aportado por los socios y que no tenga derecho a ser utilizado en el apalancamiento de créditos, por lo menos en el primer año de operaciones de la Unión.

La aportación inicial que se requiere para mantener un índice de apalancamiento del 8 % todo el tiempo, es de \$ 1'300,000.00. Con esta aportación de capital inicial, el comportamiento del Índice de apalancamiento se corrige en su primera etapa, pero posteriormente se incrementa como sigue:



Gráfica VI-2

Lo anterior implica que la Unión de Crédito, con las reglas de Nacional Financiera estaría teniendo un Índice de capitalización excesivo y con esto se estaría provocando que la Unión de Crédito, al exigir un nivel tan alto de apalancamiento a sus socios, les esté ofreciendo condiciones demasiado costosas y que, frente a otros intermediarios financieros, son desproporcionadas para el apalancamiento de los activos de la Unión.

VI.4.2. Simulación según normas de la Ley General de Organizaciones y Actividades Auxiliares del Crédito

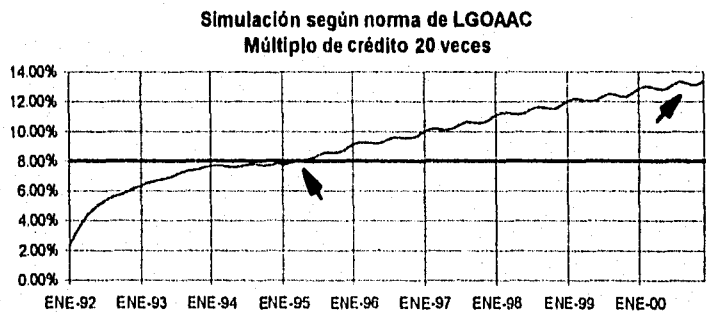
La Ley General de Organizaciones y Actividades Auxiliares del Crédito (LGOAAC) establece para la operación del crédito que:

"En las operaciones con garantía real, su importe podrá alcanzar 20, 30 y hasta 40 veces la parte del capital de la Unión pagado por el socio".

A continuación se simula el comportamiento de cada una de estas alternativas (20, 30 y 40 veces), y se determina el capital inicial necesario que se requiere para cubrir en el periodo inicial el 8 % de índice de apalancamiento mínimo.

a).- Múltiplo de apalancamiento de los créditos de los socios en 20 veces

Tomando una relación de 20 veces el crédito que pueden obtener los socios, respecto a su capital aportado, y no estableciendo ningún capital inicial, el índice de apalancamiento de la Unión se comporta como sigue:



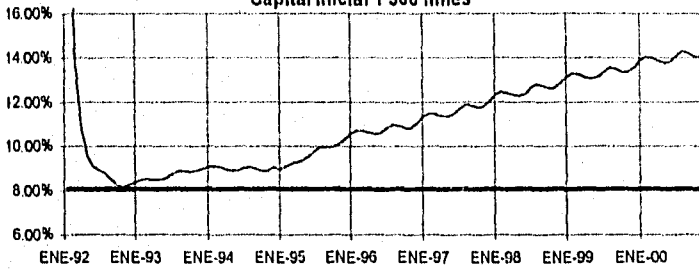
Gráfica VI-3

En esta gráfica el índice de capitalización, muestra las mismas dos etapas que con las reglas de Nafin:

- En la primer etapa, el índice de apalancamiento es muy bajo (2.4 %) y se va incrementando hasta llegar al 8 % en 40 meses.
- En la segunda etapa el índice presenta un crecimiento continuo hasta llegar en los nueve años de proyección, a niveles cercanos al 14 %.

Al considerar una aportación de capital inicial de \$ 1'300,000.00, no utilizable para capitalizar financiamientos durante el primer año de vida de la Unión, se garantiza que el índice de capitalización se mantenga superior al 8 % durante el primer periodo y, en el segundo periodo, el índice llega a un nivel del 14 %, como se muestra:

Simulación según norma de LGOAAC
Múltiplo de crédito 20 veces
Capital inicial 1'300 miles



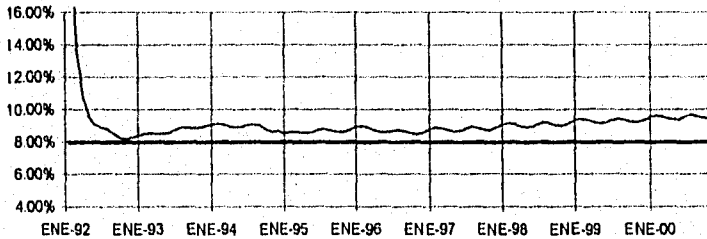
Gráfica VI-4

Con este múltiplo de 20 veces de crédito, sobre el capital aportado, el nivel de apalancamiento sigue siendo superior al requerido y por consecuencia se estaría exigiendo a los socios mayores aportaciones que las necesarias.

b).- Múltiplo de apalancamiento de los créditos de los socios en 30 veces

Al simular con 30 veces el múltiplo del crédito del socio y considerar una aportación inicial de capital de \$ 1'300,000.00, no utilizables para apalancamiento de créditos durante el primer año, se tiene que el comportamiento del índice de capitalización de la Unión presenta el siguiente comportamiento:

Simulación según norma de LGOAAC
Múltiplo de crédito 30 veces
Capital Inicial 1'300 miles

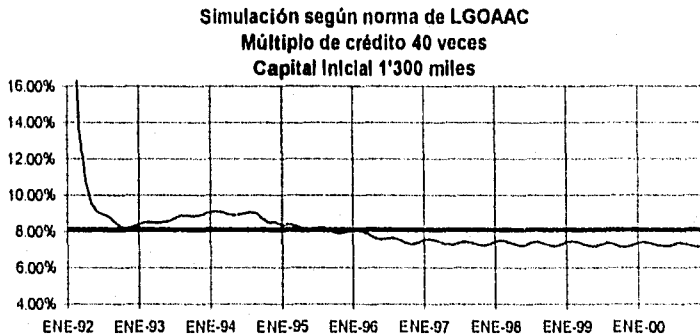


Gráfica VI-5

Como podemos observar el índice de capitalización es adecuado los primeros años y después se va incrementando hasta llegar a niveles del 9.5 % en el noveno año.

c).- Múltiplo de apalancamiento de los créditos de los socios en 40 veces

Al simular con 40 veces el múltiplo del crédito del socio y considerar una aportación inicial de capital de \$ 1'300,000.00, no utilizables para apalancamiento de créditos durante el primer año, se tiene que el comportamiento del índice de capitalización de la Unión presenta el siguiente comportamiento:



Gráfica VI-6

En esta alternativa se puede observar como el índice de apalancamiento de la Unión se mantiene por arriba del 8 % los primeros cuatro años y posteriormente empieza a declinar ligeramente hasta llegar en el noveno año a niveles de 7.2 %.

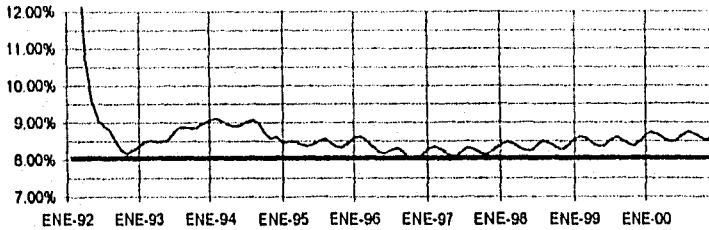
En este caso las aportaciones de los socios no son suficientes para conservar el mínimo de índice de apalancamiento, por lo que otorgar créditos por 40 veces la aportación de los socios es excesivo y puede poner en riesgo la adecuada capitalización de la Unión.

VI.4.3. Múltiplo óptimo de apalancamiento del crédito por la aportación de los socios

Después de ver que las reglamentaciones de las autoridades resultan excesivas o insuficientes respecto de la relación que debe existir entre la aportación de capital del socio y el crédito a obtener, de manera que la Unión tenga la seguridad de mantener un índice de apalancamiento superior al 8 %, sin que el exceso sobre dicho nivel sea demasiado, se procedió a determinar qué relación cumple con estas condiciones, mediante distintas simulaciones. El óptimo encontrado es:

Que el socio puede obtener por su capital hasta 33.33 veces de financiamiento o que debe hacer una aportación de capital del 3 % sobre el monto del crédito a obtener.

Simulación óptima
Múltiplo de crédito 33.33 veces
Capital Inicial 1'300 milles



Gráfica VI-7

Como pudo observarse, esta condición permite que durante todo el periodo de proyección el indicador de apalancamiento sea superior al 8 % y no crezca a niveles exagerados.

VI.4.4. Índice de apalancamiento de activos en riesgo mayor al 8 %

Si por alguna razón las autoridades quisieran establecer un nivel de apalancamiento de activos en riesgo de las Uniones de Crédito superior al 8 %, a continuación se presentan algunas posibilidades y el múltiplo de veces que podría obtener de crédito el socio sobre su aportación de capital.

En estos casos fue necesario hacer variar el importe de la aportación inicial de los socios, sin derecho a apalancar créditos durante el primer año de vida de la Unión.

Índice de capitalización de la Unión	Capital mínimo inicial	Apalancamiento del socio de la Unión	
		Veces de crédito por su capital	% de capital por el financiamiento
8.00 %	\$ 1'300,000	33.33 veces	3.00 %
9.00 %	\$ 2'000,000	31.00 veces	3.23 %
10.00 %	\$ 3'000,000	30.00 veces	3.33 %
12.00 %	\$ 5'100,000	29.00 veces	3.45 %

Tabla VI-9

Conclusiones

CONCLUSIONES

Las Uniones de Crédito han sido y son un motor importante en el desarrollo de la micro y pequeña empresa en todo el mundo, por lo cual, es posible considerar que una vez que se normalice el desarrollo económico del país, las autoridades volverán a encontrar los mecanismos para reactivar la operación de estas sociedades.

Las Uniones de Crédito, como intermediarios financieros del Sistema Financiero Mexicano, requieren de tener reglamentaciones claras en su operación y, en especial, las relativas al capital que debe apalancar o garantizar en todo momento los activos en riesgo que administran.

Asimismo, dada la relación de los socios con la Unión, derivada básicamente de la necesidad de crédito de los primeros, es necesario que se cuente con una relación que indique la proporción de capital que debe ser aportada por un socio por el crédito que desea obtener y que a su vez cumpla con los requisitos del apalancamiento integral del saldo insoluto de la cartera de la Unión.

El haber determinado que el comportamiento del saldo insoluto de la cartera de crédito de las Uniones de Crédito, tiende a ubicarse en un nivel máximo del 73 % del crédito inicial, es un factor importante que facilitó la determinación de estas relaciones de apalancamiento y en el futuro facilitará tanto el ajuste de las mismas, como el estudio de otro tipo de factores que determinan el comportamiento operativo y financiero de estas sociedades.

Es necesario recalcar la necesidad que tienen las Uniones de Crédito de diversificar las fuentes de fondeo de sus recursos, de manera que no pongan en riesgo las posibilidades de su desarrollo, al cambiar las condiciones que puedan afectar a uno o varios de sus proveedores de fondos.

Al establecerse un múltiplo de apalancamiento que razonablemente garantice los riesgos de la Unión de Crédito y que sea comparable con las reglas de los demás intermediarios financieros, estas sociedades podrán competir en forma más sana y podrán cumplir con su misión de hacer llegar su crédito a tasas más bajas a los sectores productivos marginados del país.

El índice de capitalización del saldo insoluto de los activos en riesgo de las Uniones de Crédito, de acuerdo con los criterios observados en este trabajo, nunca debe ser inferior al 8 %, sin embargo las autoridades podrán establecer el índice que consideren más conveniente.

Para lograr que el indicador de capitalización de las Uniones nunca sea inferior al 8 %, se requiere que los socios de la Unión de Crédito aporten sobre el monto de

crédito obtenido el 3 %, es decir, que obtengan 33.33 veces su capital aportado, y que la Unión de Crédito inicie con un capital mínimo de \$ 1'300,000.00, mismo que no deberá ser utilizado para apalancamiento de créditos, por lo menos durante el primer año de operación de la Unión.

En caso de establecerse un requisito mayor de capitalización, los múltiplos de crédito que pueden obtener los socios de la Unión sobre el capital aportado, así como las aportaciones mínimas iniciales, deberán estar en los siguientes rangos:

Índice de capitalización de la Unión	Capital mínimo inicial	Apalancamiento del socio de la Unión	
		Veces de crédito por su capital	% de capital por el financiamiento
9.00 %	\$ 2'000,000	31.00 veces	3.23 %
10.00 %	\$ 3'000,000	30.00 veces	3.33 %
12.00 %	\$ 5'100,000	29.00 veces	3.45 %

Anexo I

Estadísticas de la regresión	
Correlación	99.02%
Determinación	98.04%
R ² ajustado	97.84%
Error típico	0.00573
Obs.	12

Regresión 1992 de la Curva de Riesgo Máximo con Datos Originales

ANÁLISIS DE VARIANZA

	G.L.	Sum cuad.	Prom. cuad.	F	V crític. de F
Regresión	1	0.01644	0.01644	500.21838	7.17825E-10
Residuos	10	0.00033	3.28734E-05		
Total	11	0.01677			

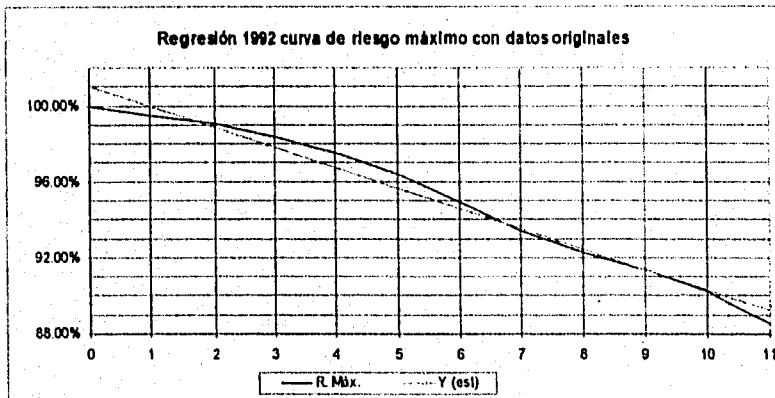
	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%
Intercepción	1.01023	0.00311	324.47463	1.90153E-21	1.00329	1.01717
Tiemp.	-0.01072	0.00048	-22.36556	7.17825E-10	-0.01179	-0.00966

Tabla 1

La recta de esta regresión es:

$$y = -0.01072x + 1.01023$$

Cuya gráfica es:



Gráfica 1

Estadísticas de la regresión	
Correlación	98.95%
Determinación	97.91%
R ² ajustado	97.72%
Error típico	0.00476
Obs.	13

Regresión 1993 de la Curva de Riesgo Máximo con Datos Originales

ANÁLISIS DE VARIANZA

	G.L.	Sum. cuad.	Prom. cuad.	F	V. crític. de F
Regresión	1	0.01170	0.01170	515.88317	1.35985E-10
Residuos	11	0.00025	2.26746E-05		
Total	12	0.01195			

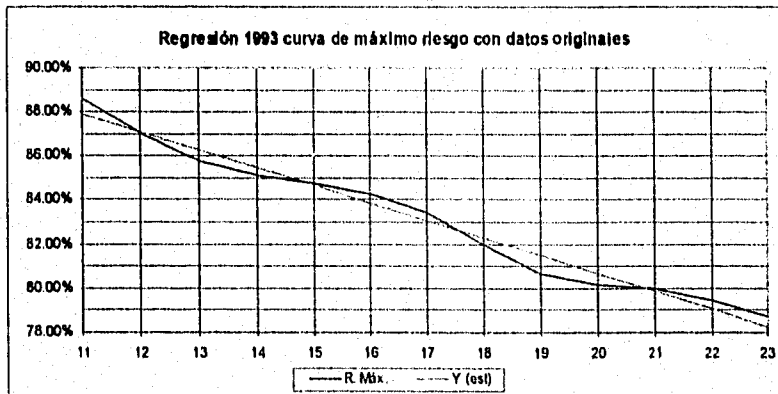
	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%
Intercepción	0.96701	0.00614	157.38973	8.53743E-20	0.95349	0.98054
Tiemp.	-0.00802	0.00035	-22.71306	1.35985E-10	-0.00879	-0.00724

Tabla 2

La recta de esta regresión es:

$$y = -0.00802x + 0.96701$$

Cuya gráfica es:



Gráfica 2

Estadísticas de la regresión	
Correlación	8.68%
Determinación	0.75%
R ² ajustado	-8.27%
Error típico	0.00533
Obs.	13

Regresión 1994 de la Curva de Riesgo Máximo con Datos Originales

ANÁLISIS DE VARIANZA

	G.L.	Sum. cuad.	Prom. cuad.	F	V. crític. de F
Regresión	1	2.37622E-06	2.37622E-06	0.08365	0.77782
Residuos	11	0.00031	2.84416E-05		
Total	12	0.00032			

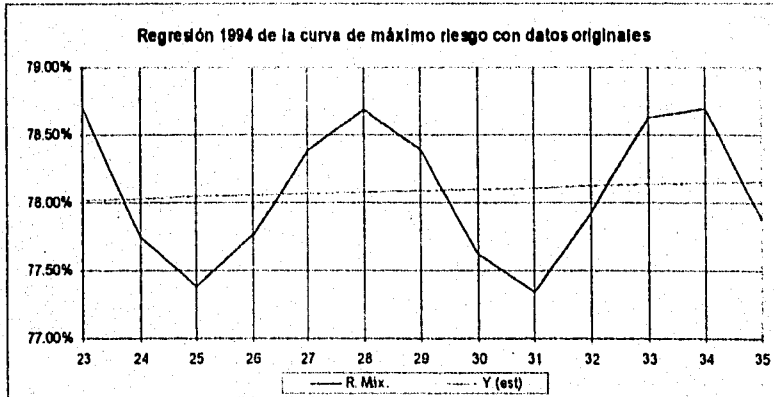
	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%
Intercepción	0.77758	0.01158	67.27023	9.71944E-16	0.75214	0.80303
Tiemp.	0.00011	0.00040	0.28905	0.77792	-0.00076	0.00088

Tabla 3

La recta de esta regresión es:

$$y = 0.00011x + 0.77758$$

Cuya gráfica es:



Gráfica 3

Estadísticas de la regresión	
Correlación	69.63%
Determinación	48.49%
R ² ajustado	43.81%
Error típico	0.00474
Obs.	13

Regresión 1995 de la Curva de Riesgo Máximo con Datos Originales

ANÁLISIS DE VARIANZA

	G.L.	Sum cuad.	Prom. cuad.	F	V crític. de F
Regresión	1	0.00023	0.00023	10.35499	0.00819
Residuos	11	0.00025	2.24973E-05		
Total	12	0.00048			

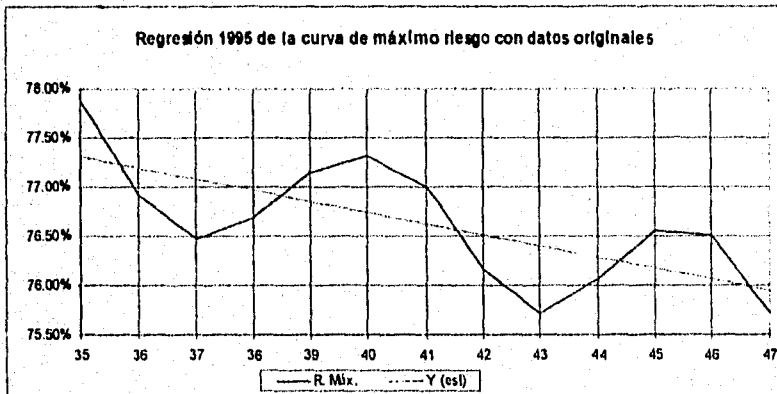
	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%
Intercepción	0.81266	0.01447	56.14254	7.06566E-15	0.78080	0.84451
Tiemp.	-0.00113	0.00035	-3.21792	0.00819	-0.00191	-0.00036

Tabla 4

La recta de esta regresión es:

$$y = -0.00113x + 0.81266$$

Cuya gráfica es:



Gráfica 4

Estadísticas de la regresión	
Correlación	68.90%
Determinación	47.48%
R ² ajustado	42.70%
Error típico	0.00462
Obs.	13

Regresión 1996 de la Curva de Riesgo Máximo con Datos Originales

ANÁLISIS DE VARIANZA

	G.L.	Sum cuad	Prom. cuad.	F	V critic. de F
Regresión	1	0.00021	0.00021	9.94325	0.00919
Residuos	11	0.00023	2.13493E-05		
Total	12	0.00045			

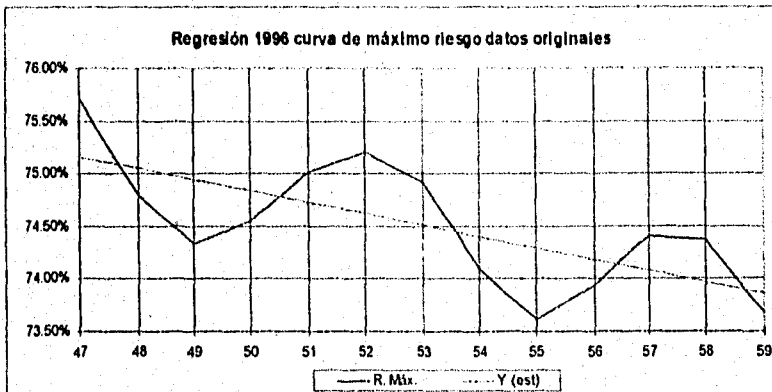
	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%
Intercepción	0.80235	0.01820	44.09105	9.97127E-14	0.76229	0.84240
Tiemp.	-0.00108	0.00034	-3.15329	0.00919	-0.00183	-0.00033

Tabla 5

La recta de esta regresión es:

$$y = 0.00108x + 0.80235$$

Cuya gráfica es:



Gráfica 5

Estadísticas de la regresión	
Correlación	18.30%
Determinación	3.35%
R ² ajustado	-5.44%
Error típico	0.00483
Obs.	13

Regresión 1997 de la Curva de Riesgo Máximo con Datos Originales

ANÁLISIS DE VARIANZA					
	G.L.	Sum cuad	Prom. cuad.	F	V crítica de F
Regresión	1	8.89217E-06	8.89217E-06	0.38110	0.54958
Residuos	11	0.00026	2.33328E-05		
Total	12	0.00027			

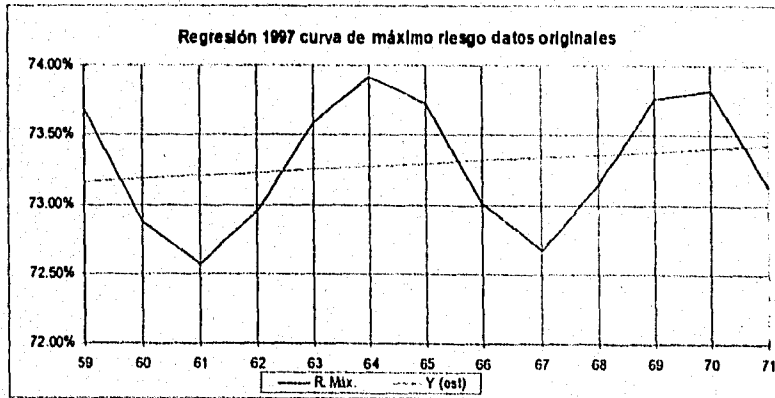
	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%
Intercepción	0.71857	0.02331	30.82408	4.96447E-12	0.66726	0.76988
Tiemp.	0.00022	0.00036	0.81733	0.54958	-0.00057	0.00101

Tabla 6

La recta de esta regresión es:

$$y = 0.00022x + 0.71857$$

Cuya gráfica es:



Gráfica 6

Estadísticas de la regresión	
Correlación	9.57%
Determinación	0.92%
R ² ajustado	-8.09%
Error típico	0.00477
Obs.	13

Regresión 1998 de la Curva de Riesgo Máximo con Datos Originales

ANÁLISIS DE VARIANZA

	G.L.	Sum cuad	Prom. cuad.	F	V crítica de F
Regresión	1	2.3177E-06	2.3177E-06	0.10167	0.75581
Residuos	11	0.00025	2.27964E-05		
Total	12	0.00025			

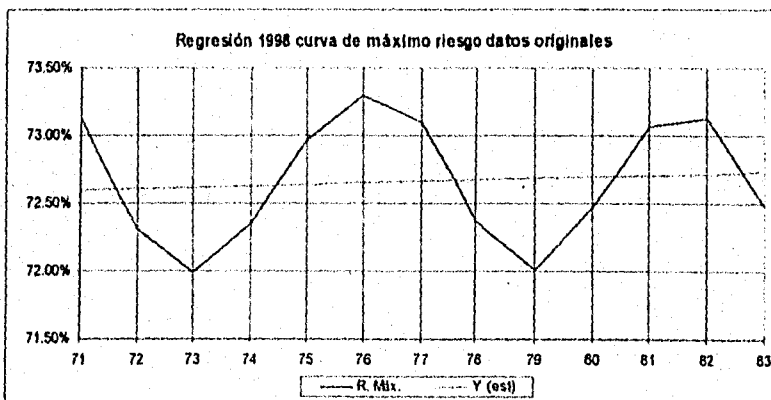
	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%
Intercepción	0.71795	0.02728	26.31439	2.76801E-11	0.65790	0.77800
Tiemp.	0.00011	0.00035	0.31886	0.75581	-0.00067	0.00089

Tabla 7

La recta de esta regresión es:

$$y = 0.00011x + 0.71795$$

Cuya gráfica es:



Gráfica 7

Estadísticas de la regresión	
Correlación	54.82%
Determinación	30.05%
R ² ajustado	23.69%
Error típico	0.00491
Obs.	13

Regresión 1999 de la Curva de Riesgo Máximo con Datos Originales

ANÁLISIS DE VARIANZA

	G.L.	Sum cuad.	Prom cuad.	F	V _{crític.} de F
Regresión	1	0.00011	0.00011	4.72485	0.05244
Residuos	11	0.00026	2.40735E-05		
Total	12	0.00038			

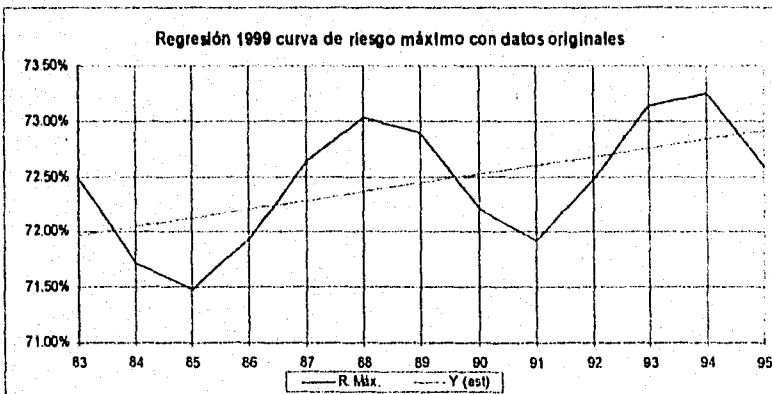
	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%
Intercepción	0.65407	0.03240	20.18923	4.83096E-10	0.58277	0.72538
Tiemp.	0.00079	0.00036	2.17367	0.05244	-9.83365E-06	0.00159

Tabla 8

La recta de esta regresión es:

$$y = 0.00079x + 0.65407$$

Cuya gráfica es:



Gráfica 8

Estadísticas de la regresión	
Correlación	45.62%
Determinación	20.81%
R ² ajustado	13.61%
Error típico	0.00487
Obs.	13

Regresión 2000 de la Curva de Riesgo Máximo con Datos Originales

ANÁLISIS DE VARIANZA					
	G.L.	Sum. cuad.	Prom. cuad.	F	V. crític. de F
Regresión	1	6.86229E-05	6.86229E-05	2.89043	0.11717
Residuos	11	0.00026	2.37414E-05		
Total	12	0.00033			

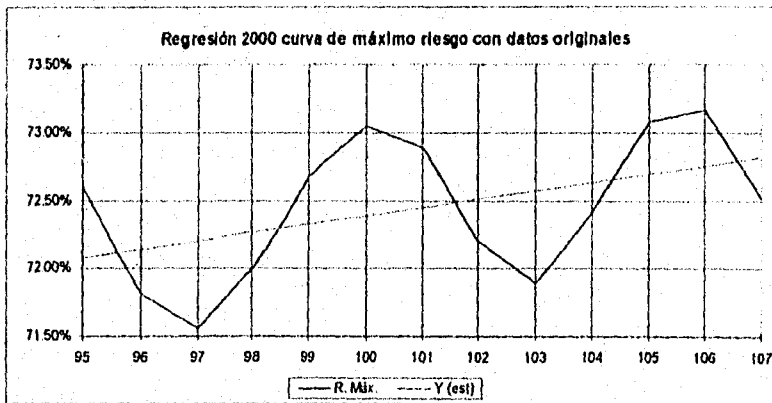
	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%
Intercepción	0.66247	0.03650	18.14802	1.51173E-09	0.58213	0.74281
Tiemp.	0.00061	0.00036	1.70013	0.11717	-0.00018	0.00141

Tabla 9

La recta de esta regresión es:

$$y = 0.00061x + 0.66247$$

Cuya gráfica es:



Gráfica 9

Bibliografía

George C. Canavos, Probabilidad y Estadística. Aplicaciones y Métodos, McGraw-Hill, 1988, pp. 443 - 488.

N. R. Draper & H. Smith, Applied Regression Analysis, John Wiley and Sons, INC. 1966, pp. 1 - 35.

Silvia Patricia Medina S., Introducción al Análisis de Regresión, Comunicaciones Internas, Departamento de Matemáticas, Facultad de Ciencias UNAM, 1978.

Hazel J. Johnson, Financial Institutions and Markets (A Global Perspective), McGraw-Hill, 1993, pp. 425 - 441.

Kenneth J. Thygerson, Financial Markets and Institutions (A Managerial Approach), Harper Collins College Publishers, 1993, pp. 267 - 272.

S. Kerry Cooper, Donald R. Fraser, The Financial Marketplace, Addison - Wesley Publishing Company, 1993.

Soledad Lara Ruiz, La Unión de Crédito Ubicada en el Sistema Financiero Mexicano, Tesis de Licenciatura, UNAM, 1984.

Diario Oficial de la Federación, 29 de junio de 1932, Segunda Sección, Tomo LXXII, Núm. 50, pp. 1 - 40.

Boletín Estadístico de Uniones de Crédito, Comisión Nacional Bancaria, septiembre de 1994.

Anuario Financiero de México, Asociación Mexicana de
Banqueros, Ejercicios 1954 - 1992.

Ley General de Organizaciones y Actividades del Crédito,
23 de diciembre de 1993.

Nueva Normatividad Operativa (Circular), Nacional Financiera,
28 de septiembre de 1994.

Catálogo de Cuentas para Uniones de Crédito, Comisión
Nacional Bancaria y de Seguros, 1983.

Reglas para la Estimación del Valor de su Cartera Accionaria
(Circular), Comisión Nacional Bancaria, 17 de
diciembre de 1992.

Registro de la Estimación del Valor de su Cartera Accionaria
(Circular), Comisión Nacional Bancaria, 21 de enero
de 1993.

ELABORACION DE TESIS

BARRIOS GIL
Hermanos Impresores

Donceles 74 2do. Piso, Desp. 218
Entre Palma Y Braell

Tel. 512-27-25