

2940



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**MODELO ECONOMETRICO DE SIMULACION  
PARA LA PLANEACION ESTRATEGICA EN  
UN BANCO COMERCIAL**

**TESIS PROFESIONAL**  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
**A C T U A R I O**  
**P R E S E N T A :**  
**CARLOS RAMON SANDOVAL MINERO**

México, D. F.

1989

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



## **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 está 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.

# I N D I C E

PAG.

	INTRODUCCION . . . . .	1
1	EL MODELO ECONOMETRICO DE SIMULACION Y LA FUNCION DE PLANEACION EN UN BANCO COMERCIAL . . . . .	1
	1.1 El sistema bancario mexicano: retos y oportunidades . . . . .	1
	1.2 La función de la planeación en las organizaciones . . . . .	4
	1.3 El uso de modelos financieros para apoyo de la planeación estratégica en un banco comercial . . . . .	6
	1.4 El modelo econométrico de simulación para la planeación estratégica en un banco comercial . . . . .	12
2	ASPECTOS PRINCIPALES SOBRE LA FORMULACION Y EL FUNCIONAMIENTO DEL MODELO . . . . .	17
	2.1 Aspectos básicos de la formulación del modelo . . . . .	17
	2.2 Funcionamiento y alcances del sistema computarizado . . . . .	23
3	DESCRIPCION DE VARIABLES, ECUACIONES Y FUENTES DE INFORMACION . . . . .	25
	3.1 Descripción de variables e indicadores . . . . .	25
	3.1.1 Variables exógenas . . . . .	25
	3.1.2 Variables endógenas . . . . .	31
	3.1.3 Indicadores de rentabilidad, productividad y eficiencia . . . . .	36
	3.2 Formulación de ecuaciones estocásticas y de identidades . . . . .	45
	3.3 Fuentes de información . . . . .	53

4	ESTIMACION ECONOMETRICA DEL MODELO Y EVALUACION DEL MISMO . . . . .	54
4.1	Resultados de la estimación econométrica . . . . .	54
4.2	Resumen de las principales estadísticas . . . . .	62
4.3	Tablas de valores críticos . . . . .	65
4.4	Análisis y evaluación de los resultados estadísticos . . . . .	67
5	EJERCICIO DE SIMULACION . . . . .	73
6	DESCRIPCION DEL SISTEMA COMPUTARIZADO . . . . .	97
	CONCLUSION . . . . .	110
	BIBLIOGRAFIA . . . . .	113

## INTRODUCCION

En este trabajo se presenta un modelo econométrico de simulación, de naturaleza financiera, cuya finalidad es apoyar las tareas de la planeación estratégica en un banco comercial.

Dado que la función de planeación estratégica es responsabilidad de niveles jerárquicos superiores, el modelo ha sido concebido y planteado de manera tal que constituya una herramienta eficaz para los altos directivos en el planteamiento de estrategias y el establecimiento de políticas y presupuestos generales encaminados a contribuir al alcance de los propósitos y objetivos generales institucionales.

El modelo trabaja a partir de la construcción de escenarios económico-financieros, los cuales son planteados por los usuarios del modelo. Tales escenarios se conectan a través de ecuaciones estocásticas con dos grupos de variables financieras: las relativas al pasivo, que representan las operaciones que realizan los bancos comerciales para proveerse de recursos financieros, y las referentes al activo, que registran las operaciones de canalización de los recursos obtenidos.

En la siguiente fase, se introducen valores dados por el usuario para las tasas de rendimiento de actividades productivas y de costo de operaciones onerosas. Con ellas y los valores previamente determinados para las variables del pasivo y el activo se obtienen estimaciones para las variables de resultados, o sea, aquellas que registran los ingresos y egresos del banco.

Lo interesante es que el planteamiento descrito ha sido plasmado en un sistema computarizado de uso simple, que permite que los usuarios del modelo puedan ser los mismos directivos, quienes sin requerir conocimientos de

computación pueden interactuar ampliamente con el sistema, introduciendo sus expectativas y revisando su efecto sobre las variables internas tantas veces como sea necesario, permitiéndoles ésto desarrollar un proceso de simulación determinista asociado a un análisis de sensibilidad, de los cuales pueden derivarse estrategias, políticas y presupuestos congruentes con las metas institucionales.

Un elemento preponderante del modelo es un sistema de gráficas activo, el cual se opera a través de menús predeterminados y permite visualizar de una manera más clara y sencilla las tendencias de las distintas variables que componen el modelo, ante los distintos marcos de referencia construidos. Adicionalmente se incluye una serie de indicadores de rentabilidad, productividad y eficiencia que permite evaluar de manera más objetiva la gestión del banco comercial en cuestión.

En relación al contenido del trabajo, en el capítulo 1 se presenta una semblanza de la situación que afronta la banca comercial mexicana en los tiempos actuales, siguiendo conceptos generales sobre planeación, planeación estratégica y modelos financieros, para finalizar con una caracterización del modelo objeto de esta tesis.

En el capítulo 2 se incluye una explicación de la manera en que ha sido formulado el modelo, definiendo los grupos de variables que lo componen y la manera en que éstos se relacionan entre sí. En otro inciso se mencionan las principales características del sistema computarizado.

El capítulo 3 contiene la descripción precisa de las variables que integran los grupos enunciados en el capítulo 2, así como la formulación de las ecuaciones estocásticas, de las relaciones deterministas y de las identidades.

En el capítulo 4 se presentan, en primer lugar, los resultados de la estimación econométrica del sistema de ecuaciones simultáneas que conforman tres grupos de variables. A continuación aparece un resumen de las principales estadísticas obtenidas y tablas con valores críticos para evaluar la bondad de las estimaciones. Finalmente se presenta un análisis de los resultados estadísticos.

El capítulo 5 incluye una aplicación práctica del modelo, un ejercicio de simulación, efectuado por medio del sistema computarizado con el propósito de mostrar al alcance del modelo. El ejercicio parte de la asignación de valores a las variables exógenas para el año de 1989. Cabe aclarar que el escenario construido no intenta ser un pronóstico de la situación económica nacional, sino sólo un marco de referencia para visualizar el tipo de funcionamiento del modelo y el sistema. Como paso siguiente se presentan los pronósticos generados para las variables endógenas, partiendo del entorno exógeno construido, acompañados de un análisis e interpretación de los resultados de las principales variables y de un conjunto de gráficas que ilustran para cada ecuación las curvas de valores reales y estimados, incluyendo los pronósticos para 1989.

El capítulo 6 se dedica a la descripción de los componentes del sistema computarizado y a la explicación de su modo de operación. El trabajo termina con la presentación de la conclusión y la bibliografía.

## CAPITULO 1 EL MODELO ECONOMETRICO DE SIMULACION Y LA FUNCION DE PLANRACION EN UN BANCO COMERCIAL

### 1.1 El sistema bancario mexicano: retos y oportunidades

En los tiempos actuales, como en sus orígenes, la principal función de los bancos comerciales es la de mantener depósitos del público y aceptar los cheques y documentos extendidos contra ellos, proporcionando a la economía el componente más importante de su oferta monetaria. Otra función, de similar importancia a la anterior, es la de otorgar préstamos a distintos sectores de la economía. Estas dos actividades, en conjunto, constituyen la función de intermediación financiera que llevan a cabo los bancos, por la cual reciben recursos de los sectores superavitarios y los colocan entre los deficitarios, obteniendo por tales operaciones un margen de utilidad. Adquieren además importancia relevante como intermediarios en el proceso ahorro-inversión-consumo.

En todo sistema financiero los bancos basan su funcionamiento tanto en el marco legal que los regula, como en la serie de políticas económicas que dictan las autoridades competentes. Este conjunto de factores a que se sujetan los bancos conforma el esquema que rige sus actividades, el cual deben considerar para la elaboración de sus planes y programas.

La banca mexicana, común a lo anterior, vive inmersa en una situación muy particular, especialmente después de su nacionalización, acontecida en 1982. En el desempeño de sus funciones se encuentra fuertemente restringida por disposiciones legales y a la vez está expuesta a una serie de riesgos, que de no preverse cuidadosamente, podría influir negativamente en su productividad.

El hecho de operar con instrumentos financieros nominales, ante la presencia de fenómenos económicos como la inflación, representa para los bancos un obstáculo considerable para alcanzar una gestión exitosa. La erosión al valor del dinero que la inflación provoca influye directamente en el proceso de la captación de recursos del público, que al ver el continuo deterioro de su poder adquisitivo, busca otras formas de tenencia de activos con los que pueda obtener ganancias reales. La inflación conlleva a la necesidad de elevar las tasas de interés pasivas, para intentar contrarrestarla y frenar la desintermediación financiera y la fuga de capitales estimulada por el temor a devaluaciones. En consecuencia se produce un aumento de las tasas activas, es decir, un encarecimiento del crédito interno, el cual acompañado de las políticas contraccionistas del mismo, tiene una repercusión sensible sobre el crecimiento económico nacional y pudiera motivar situaciones como las vividas recientemente, de endeudamiento externo excesivo, originado en buena parte por la carencia de financiamiento interno y agravado por los problemas de devaluación y escasez de divisas.

Otro factor relevante es el referente a las restricciones impuestas por las autoridades a la banca, que muy posiblemente es el sector productivo sujeto a mayor control. Se regulan, por ejemplo, el tamaño del capital, la determinación de las tasas pasivas y activas y de las tarifas básicas de referencia para los servicios ofrecidos. Existen reglas específicas de encaje legal y de canalización selectiva del crédito a sectores económicos predefinidos, las cuales son instrumentadas por el banco central. El establecimiento de topes máximos para las tasas pasivas origina la pérdida parcial del sentido de competencia entre las instituciones bancarias, privando a las más productivas de oportunidades reales de penetración y consintiendo a las demás con tasas desacordes a las que se fijarían en condiciones de libre mercado. La exclusión de las tasas pasivas como medio de competencia interbancaria hace que ésta se traslade a otros ramos donde hay mayor flexibilidad, como el de servicios, en el cual los bancos mayores y con más avance tecnológico se ven favorecidos, al permitirles las economías de escala que

obtienen en su operación ofrecer al público una más amplia gama de servicios, en condiciones ventajosas y a un costo menor.

Por otra parte, la fijación de tasas pasivas provoca un desajuste de las mismas en relación con los rendimientos que ofrecen otras alternativas de inversión, tanto nacionales como extranjeras, lo cual al desviar los recursos del público fomenta, en primer lugar, una fuga de capitales del sistema bancario hacia otro tipo de activos internos, y en último término, una fuga hacia el exterior. No se puede pasar por alto la evolución que han experimentado en los últimos años los intermediarios financieros no bancarios, en particular las casas de bolsa, que se han convertido, junto con los bancos, en los más importantes agentes financieros. Las casas de bolsa se han consolidado, en los años recientes, como una especie de banca paralela, invirtiendo fuertes sumas para crear una infraestructura que les permitiera prestar una serie de servicios financieros que antes eran exclusivos de los bancos o simplemente no existían. Así se crearon por ejemplo las sociedades de inversión de renta fija y variable; se habilitó un tipo de financiamiento entre sectores productivos por medio de instrumentos bursátiles y se amplió la gama de servicios financieros corporativos. Con ésto y con el manejo de instrumentos de inversión novedosos, flexibles y con rendimiento en varios casos mayor al de las opciones tradicionales, el sector bursátil ha desviado recursos que antes formaban parte de los activos bancarios.

Las líneas anteriores sirven para evidenciar lo que pudiera ahora tacharse de obvio: reconocer que ante los retos y amenazas que enfrentan los bancos mexicanos es necesario un proceso de renovación y modernización en todos los aspectos, a fin de lograr una gestión exitosa, sobre todo en los tiempos actuales, cuando se planea una apertura al sector servicios bajo el marco de negociaciones mantenidas en el GATT. Este proceso no sólo se refiere al avance tecnológico sino también a la concepción de nuevos productos financieros, capaces de competir en los mercados nacionales y

ante agentes internacionales, y a la utilización de técnicas administrativas con la sofisticación requerida para apoyar la toma de decisiones acertada y oportuna. Cabe destacar la importancia de este último punto, pues la incertidumbre que invade los mercados financieros, a nivel mundial incluso, obliga a incorporar al proceso administrativo herramientas que estén a la altura de la situación, que faciliten a los directivos la conducción exitosa de sus organizaciones.

## 1.2 La función de la planeación en las organizaciones

Dentro del proceso administrativo, una fase básica es la de la planeación, la cual adquiere especial importancia para los bancos en las condiciones actuales. La función de planeación es parte integral de los sistemas administrativos de información-decisión, los cuales implican el establecimiento de los objetivos organizacionales y el señalamiento de los medios para lograrlos. Planeación es el proceso de decidir anticipadamente lo que se ha de hacer y cómo se ha de hacer. Implica la selección de objetivos, bajo un marco de propósitos y premisas específicas, y el desarrollo de estrategias, políticas, programas, presupuestos y procedimientos para lograrlos. La planeación suministra un marco de referencia para la toma de decisiones integrada a través de la organización. En el nivel estratégico, se desarrollan planes integrales a largo plazo a fin de realizar una misión global. Los planes de corto plazo se emplean en el nivel operativo y se implantan a través de tácticas detalladas. Entre ellos, en el nivel coordinador, la dirección se encuentra involucrada en el paso de estrategias a tácticas, desarrollando políticas y procedimientos y coordinando la actividad de planeación. La planeación es así una función administrativa clave que suministra los medios con que individuos y grupos de los mismos manejan en la dimensión organizacional los problemas de un medio complejo, dinámico y siempre cambiante.

Algunos autores se refieren a la planeación como planeación integral o como planeación total, en los casos en que dicha planeación abarca la empresa en su totalidad, integrando todos los planes de la organización. Esta a su vez puede ser:

1.- **Estratégica.** Establece los lineamientos generales de la planeación, sirviendo de base a los demás planes (tácticos y operativos). Es diseñada por los miembros de mayor jerarquía de la empresa y su función consiste en regir la obtención, uso y disposición de los medios necesarios para alcanzar los objetivos generales de la organización. Es a largo plazo y comprende toda la empresa.

2.- **Táctica o funcional.** Determina planes más específicos, que se refieren a cada uno de los departamentos de la empresa y que se subordinan a los planes estratégicos. Es establecida y coordinada por los directivos de nivel medio, con el fin de poner en práctica los recursos de la empresa. Los planes tácticos, por su establecimiento y ejecución, se dan a mediano y corto plazo, y abarcan un área de actividad específica.

3.- **Operativa.** Se rige de acuerdo a los lineamientos establecidos por la planeación táctica y su función consiste en la formulación y asignación de actividades más detalladas que deben ejecutar los últimos niveles jerárquicos de la empresa. Por lo general, determina las actividades que debe desarrollar el elemento humano. Los planes operativos son a corto plazo y se refieren a cada una de las unidades en que se divide un área de actividad.

De las definiciones anteriores se deduce la trascendencia de la planeación estratégica en el desarrollo de las organizaciones, como directriz incluso, de planes más específicos. La planeación estratégica puede dividirse en las siguientes etapas:

- Definición de propósitos
- Formulación de objetivos generales

- Planteamiento de estrategias
- Establecimiento de políticas generales
- Asignación de presupuestos generales
- Generación de pronósticos

### 1.3 El uso de modelos financieros para apoyo de la planeación estratégica en un banco comercial

Como es evidente, la función de la planeación es bastante seria y de suma responsabilidad en el desarrollo de toda organización. Por tal motivo los altos directivos, en la búsqueda de una conducción eficiente de sus instituciones, realizan constantes esfuerzos para implementar modernas y avanzadas metodologías y técnicas de planeación, para poder detectar anticipadamente los medios y mecanismos apropiados para alcanzar los propósitos y objetivos establecidos.

Dichas técnicas auxiliares incluyen principalmente métodos cuantitativos, técnicas de ingeniería económica y métodos cualitativos. No obstante, la aplicación de éstas técnicas está supeditada a una previa representación abstracta de la realidad que se desea estudiar o explicar, es decir, a la concepción de un modelo.

El planteamiento de modelos orientados a la planeación estratégica en un banco comercial, implica la determinación de los objetivos que dicha función pretende impulsar. Siendo un banco una organización dedicada a la prestación de servicios financieros, una vía propia para el planteamiento de estrategias es considerar un modelo de tipo decisorio que involucre variables financieras, pues a través de ellas resulta más práctica y coherente la fijación de objetivos, así como el planteamiento de estrategias, programas y procedimientos, de los que entonces pueden derivarse otro tipo de planes más específicos, de tipo táctico u operativo, con sus

respectivas políticas y programas, que comprendan metas y actividades de áreas y departamentos particulares, cuyos resultados impacten directamente las metas institucionales preestablecidas.

En concordancia con lo expresado, el modelo que se presenta en este trabajo es de tipo financiero y a fin de unificar criterios y facilitar la comprensión de las características que posee, se presentan a continuación algunas notas relativas a modelos financieros en general, a partir de las que se hará una caracterización del modelo propuesto, en el inciso 1.4.

Siendo un modelo una representación abstracta de la realidad, un modelo matemático es una representación simbólica de la realidad y un modelo financiero matemático es, por tanto, una representación simbólica de los aspectos financieros de una organización. De acuerdo a esta definición, una hoja de balance, un estado de pérdidas y ganancias y el presupuesto de una empresa son modelos financieros. Con estos ejemplos se pone de manifiesto que un modelo financiero no necesariamente debe ser algo complejo, sino más bien un ente estructurado, que defina ciertas relaciones entre los factores clave, relaciones que pueden ir desde simples sumas y restas de cuentas, hasta sistemas de ecuaciones o estructuras más complejas.

### 1.3.1 Clasificación de modelos financieros

Existen diversos criterios para clasificar los modelos financieros. Algunos de los más citados son: el horizonte de tiempo, la naturaleza de las variables, la metodología de solución y el objetivo funcional.

#### a) Horizonte de tiempo

El horizonte de tiempo para un modelo financiero es uno de los parámetros más críticos que el administrador o usuario del modelo tiene que definir. Algunas decisiones involucran un período de tiempo más corto que otras y requieren un enfoque en el esfuerzo de formulación muy diferente de aquellos adecuados para decisiones a largo plazo. Se pueden considerar, en general, tres horizontes de tiempo diferentes y sus modelos correspondientes: modelos de planeación a largo plazo, modelos del tipo de control a mediano plazo y modelos transaccionales u operacionales a corto plazo.

La especificación exacta de cada horizonte puede variar de acuerdo a la empresa en cuestión, pero ésta tiene un impacto directo sobre las necesidades de información, sobre la fuente de información del modelo y sobre los requerimientos de pronósticos para los parámetros. La selección del horizonte de tiempo está relacionada principalmente con el tipo de sistema de apoyo de decisión requerido.

Los modelos a largo plazo son generalmente del tipo de planeación y tienen como función apoyar el esfuerzo de planeación estratégica. Estos modelos hacen menos énfasis en la información detallada o transaccional, orientándose hacia una información relacionada con tendencias u oportunidades. El tipo de información requerida está generalmente relacionado con aquella proveniente del entorno económico general de la compañía, sea éste nacional o internacional. A pesar de que estos modelos pueden utilizarse eficientemente como apoyo a la función de planeación, ningún modelo, por sofisticado que sea, debe utilizarse para hacer, literalmente hablando, la planeación, es decir, para obtener un plan en una forma mecánica sin la contribución del raciocinio.

#### b) Naturaleza de las variables

Un modelo matemático de decisión financiera puede definirse simplemente como un sistema de relaciones funcionales entre un conjunto de variables financieras. Para los fines

de la decisión, estas variables pueden clasificarse en exógenas y endógenas. Las variables exógenas son aquellas cuyos valores se consideran dados por el responsable de la decisión mientras que los valores de las variables endógenas se determinan por el modelo mismo. A su vez, las variables exógenas pueden dividirse entre las que están sujetas al control de la administración y las que están fuera del control de la misma. Dados los valores asignados a las variables exógenas, los valores correspondientes a las variables endógenas están determinados por el sistema de relaciones en el marco del modelo matemático.

Las relaciones definidas por el modelo también determinan cómo y en qué medida las variables endógenas están influenciadas por las variaciones de las variables exógenas promovidas por nuevas decisiones financieras. Con referencia al modelo, las nuevas decisiones financieras implican la creación de un nuevo conjunto de valores para las variables exógenas, con el que se determinarán a su vez los valores de equilibrio que adopten las variables endógenas. Si además existe una función objetivo que define de qué modo los cambios de cada variable influyen sobre el bienestar de la empresa, el gerente financiero puede formular juicios de valor acerca de distintas políticas, y seleccionar el curso de acción que determina los mejores resultados.

Otra distinción útil entre las variables de un modelo matemático es aquella que las clasifica en variables aleatorias y variables deterministas. Puede afirmarse que las variables aleatorias son aquellas cuyos valores no pueden predecirse con certidumbre cuando se adopta una decisión. Como a menudo es necesario adoptar decisiones financieras en condiciones de incertidumbre, se hace necesaria la incorporación de variables aleatorias al modelo, que por este hecho se denomina probabilístico. Cabe destacar que mientras más variables sean descritas en forma probabilística, más complejo será el modelo, por lo que es recomendable tratar como probabilísticas solamente aquellas variables que deban tratarse en esa forma. En otro caso, aún cuando la toma de decisiones financieras es, en general, de naturaleza

incierto y prácticamente todos los factores son variables, al menos en el largo plazo, la persona que construye el modelo puede suponer que los valores de todas las variables del modelo se conocen con certeza. A este tipo de modelo se le denomina modelo determinista.

### c) Metodología de solución

Bajo esta clasificación de metodología de solución pueden distinguirse al menos dos tipos de modelos: modelos de optimización y modelos de simulación.

En el contexto de modelos financieros, optimización significa la determinación de la mejor forma de lograr un objetivo dentro de los recursos limitados disponibles. Dada una proposición de objetivo tal como "maximizar utilidad" o "minimizar costos" y un conjunto de restricciones tales como "presupuesto limitado" o "restricciones de capital de trabajo", el modelo se resuelve para la solución óptima. Cabe señalar que la solución óptima al modelo no necesariamente es la mejor solución a la oportunidad del mundo real, por lo que el modelo debe ser evaluado por el tomador de decisiones como un elemento integral en el proceso de la decisión, puesto que siempre existirá algún tipo de discrepancia entre los resultados del modelo y la realidad. Es importante anotar que existen muchas decisiones financieras que, actualmente, no pueden formularse en forma efectiva mediante procedimientos de optimización. Sin embargo, han sido de gran utilidad en situaciones donde existen algoritmos de optimización.

La otra metodología de solución relevante es la simulación. Para la simulación no existe solución óptima; por el contrario, se formula un modelo bajo diferentes condiciones y se observan los resultados en las medidas de efectividad escogidas tales como rendimiento sobre la inversión, utilidades o participación del mercado. En este caso no se genera una "mejor" solución, sino una muestra de posibles

soluciones dada la mezcla de valores para las variables. El administrador utiliza los resultados obtenidos como base para una experimentación posterior o para reformular el modelo, o, si está satisfecho con el análisis, para tomar una decisión.

#### d) Objetivo funcional

El propósito de un modelo bien podría ser la generación de un pronóstico, en cuyo caso se tendría un modelo de pronóstico financiero. La mayoría de los modelos de planeación y control suponen la existencia de un pronóstico. Con frecuencia el administrador financiero está estrechamente involucrado en la generación y prueba de modelos de pronósticos.

En otros casos el objetivo de la modelación es explorar una variedad de situaciones que representan ligeros cambios de un caso que se toma como base. El caso base, por lo general, se modela o se describe en términos matemáticos, por medio de variables, y suele referirse a la situación actual.

Los administradores financieros pueden experimentar con el modelo introduciendo sus puntos de vista sobre los factores clave y vigilando los efectos sobre las medidas de los resultados bajo observación. El ejemplo más conocido de este enfoque es la simulación combinada con el análisis de sensibilidad. La administración puede incorporar también factores de entrada clave en su modelo y tratar de resolver las relaciones dadas en forma tal que se indique un curso claro de acción, mostrando qué debería hacerse para lograr los resultados representados en el modelo. Este enfoque requiere generalmente un modelo del tipo de optimización.

Sin embargo, independientemente de la clasificación de modelos financieros que se escoja, hay algo absolutamente cierto: un modelo no es más que una representación de la

realidad; siempre existirá una distancia entre el resultado del modelo y la decisión que se va a tomar. Esta distancia, que podría llamarse "brecha de criterio", podrá disminuirse a medida que el administrador entienda las ventajas y limitaciones del modelo, para tomar la mejor decisión posible. Nunca podrá eliminarse la incertidumbre, pero a través de la simulación podrá visualizarse el efecto futuro de estrategias diversas.

#### 1.4 El modelo econométrico de simulación para la planeación estratégica en un banco comercial

El modelo que se presenta en este trabajo pretende ser un apoyo para la correcta ejecución de la planeación estratégica en un banco comercial, al constituirse en una herramienta auxiliar para el desarrollo de las tareas que conforman sus distintas fases, enunciadas en el punto 1.2.

En este sentido, el fin último del modelo es el de contribuir al logro de las metas institucionales, expresadas éstas en términos de utilidades, de la penetración en la captación de recursos del público, o del óptimo aprovechamiento de los recursos humanos y materiales. Dicha contribución se manifiesta al dotar a los altos directivos de un instrumento de apoyo a sus decisiones, permitiendo la determinación de las alternativas más rentables para la obtención y aplicación de recursos; la elección correcta entre distintos rumbos de acción y ante escenarios económicos complejos y cambiantes; la sensibilización acerca de los puntos fuertes y débiles de la institución así como del conjunto de riesgos a que se está expuesto y de las oportunidades que podrían aprovecharse favorablemente; y la determinación de los principales parámetros de la planeación, tanto en la fijación de metas objetivas como en la formulación de estrategias, políticas, programas y presupuestos congruentes con las mismas.

Al ser un instrumento para la planeación estratégica, el modelo está enfocado para ser usado por los niveles directivos, pues de su aplicación pueden surgir planes más específicos, de tipo funcional u operativo, los cuales ya involucran a los restantes niveles funcionales de la organización. Por lo anterior y el hecho de que los planes estratégicos están orientados a la consecución de los objetivos generales institucionales, el nivel de desagregación que maneja el modelo es bastante general, es decir, las variables que incluye representan en términos globales las principales operaciones bancarias, pero no tratan detalles cuya atención corresponde a otros niveles. Sin embargo, el nivel que presenta sí es suficiente para apoyar el planteamiento de estrategias y el establecimiento de políticas generales.

Referente a ciertas características de la construcción del modelo, cabe destacar que un objetivo fundamental fue el de mantener la generalidad del modelo, o sea, no restringir su aplicabilidad a alguna entidad en particular. Este propósito, que si bien no ha sido probado por la difícil tarea de recopilación de información necesaria para hacerlo, es bastante factible, pues en la definición del modelo se incluyen relaciones solamente teóricas, que conectan las variables más importantes del entorno económico con aquellas más representativas de la gestión bancaria. No obstante haber utilizado información de una institución, cuyo anonimato se respetará por razones obvias, para probar y validar el modelo, se omitió la inclusión de variables que representaran políticas o situaciones particulares del banco en cuestión, con el fin de no perder el objetivo mencionado. Inclusive, la información que se utilizó es del dominio público, procedente de estados y documentos que se publican periódicamente, como son los balances consolidados y los estados analíticos de cuentas. Estas condiciones de construcción, si bien pudieran considerarse limitativas, no obstruyen la consecución del objetivo del modelo ni disminuyen su nivel de eficiencia, y sí permiten, en cambio, el enriquecimiento de su marco teórico, al posibilitar la incorporación de condiciones particulares de la institución a que se aplique, mejorándose de ésta manera los términos de respuesta del modelo.

Otra consideración importante es respecto a la dimensión del tiempo en el modelo. Las series de datos utilizadas abarcan el período comprendido entre enero de 1985 y noviembre de 1988, con cifras mensuales, lo que hace un total de 47 observaciones muestrales. La incorporación de nuevas observaciones es benéfica para el modelo, pues no obstante que el tamaño de muestra actual es apropiado, cuando éste aumenta se tiende a mejorar la eficiencia del modelo, por las propiedades asintóticas que proporciona el método empleado. Sin embargo, el paso del tiempo pudiera motivar la necesidad de adecuaciones al modelo, pues el entorno económico y las relaciones de causalidad entre variables pudieran alterarse significativamente, afectando este cambio en el marco teórico los niveles de respuesta. De hecho en el período de estudio abarcado se presenta una situación como la descrita con la implantación del Pacto de Solidaridad, a fines de 1987.

Como es conocido, la implementación de planes de choque conlleva a una serie de cambios drásticos en el manejo de las variables económicas. Se alteran incluso, hasta relaciones de causalidad, como lo acontecido con la inflación y el tipo de cambio del dólar. En la etapa anterior al pacto, la cotización del dólar se fijaba de manera que equilibrara de alguna manera la inflación de México y Estados Unidos, buscando alentar la competitividad de los productos mexicanos; la cotización se fijaba como consecuencia del nivel de la inflación. Después del establecimiento del pacto, la relación de causalidad se invirtió, pues el congelamiento del tipo de cambio fue uno de los factores fundamentales que permitió el control de la inflación; la inflación dependió del tipo de cambio. Analizando la repercusión de estas variantes en el marco teórico del modelo, se ha observado una reacción positiva de las tendencias, cuya única desventaja es quizá que su reacción no es inmediata, sino gradual. Esto en realidad no es problema, pues su finalidad es generar pronósticos a mediano y largo plazo. Así pues, no obstante que los supuestos teóricos asumidos para su construcción consideraban un entorno estanflacionario, es decir, con inflación y crecimiento semínulo, el cambio en las condiciones económicas sólo ha motivado variantes menores, pero el

comportamiento de tales factores en el futuro inmediato pudiera requerir cambios de mayor magnitud, de cuya aplicación dependería la eficiencia del modelo. Como en la mayoría de los trabajos que se dedican al estudio de series económicas y financieras, el grado de cumplimiento de los supuestos juega un papel vital en la validez y eficiencia del modelo.

Pasando a las características técnicas del modelo, éste constituye un modelo econométrico con orientación financiera, ya que es un sistema de ecuaciones simultáneas formulado como un conjunto de relaciones estocásticas bien definidas. El sistema consta de 13 ecuaciones estocásticas, un grupo de relaciones de tipo determinista y una serie de indicadores financieros. La definición de variables, formulación de ecuaciones, relaciones e indicadores se trata en un capítulo posterior. Clasificando el modelo de acuerdo a los criterios enunciados en el punto 1.3 se tiene lo siguiente:

- a) En lo referente al horizonte de tiempo, el modelo oscila entre el mediano y el largo plazo, es decir, entre 12 y 18 meses como punto extremo, pues a pesar de ser un apoyo para la planeación estratégica, cuyo enfoque es a largo plazo, al depender directamente del entorno económico, resultaría aventurado crear escenarios económicos si el horizonte fuera muy amplio.
- b) Respecto a la naturaleza de las variables, el modelo cuenta con variables exógenas y endógenas. Dentro de las primeras se incluyen, por ejemplo, las variables económicas y financieras que conforman el marco de referencia para el funcionamiento del sistema bancario y las tasas de rendimiento y costo marginal sobre la inversión total. Las variables endógenas, cuya determinación se efectúa a partir del modelo mismo, se describen en el capítulo 3. Existe otra distinción para las variables del modelo y es la referente a su naturaleza aleatoria o determinista. Las variables cuyos valores se obtienen a partir de la estimación econométrica se suponen de tipo aleatorio, pues esta suposición es básica para la aplicación del método estadístico empleado; las restantes son de tipo determinista, pues sus valores no se generan en base a algún proceso

de tipo probabilístico ni obedecen a supuestos de aleatoriedad.

c) La metodología de solución que emplea el modelo involucra dos técnicas cuantitativas: la econometría y la simulación. Sobre las técnicas econométricas empleadas se tratará en el capítulo 4. La simulación se utiliza en combinación con el análisis de sensibilidad, pues los resultados se generan al asignar distintos grupos de valores a las variables exógenas, es decir, construyendo distintos escenarios en base a premisas específicas, con lo cual se obtiene no la mejor solución, sino la gama de respuestas asociada a los escenarios construidos, de las que pueden derivarse nuevas experimentaciones, planes o decisiones.

d) El objetivo funcional del modelo es la generación de pronósticos, los cuales en unión con los escenarios que los produjeron, representan un apoyo para el planteamiento adecuado de estrategias.

Acerca de la operación del modelo, éste ha sido desarrollado con la invaluable ayuda de una microcomputadora, con la que además de facilitarse el proceso de cálculo, se cuenta con un medio para dotar al planeador y al tomador de decisiones de un instrumento a su alcance para la elaboración de sus tareas de análisis de una manera interactiva, introduciendo sus puntos de vista y obteniendo los resultados en forma directa y rápida, con un sistema de gráficas de acceso directo a través de una combinación de teclas, eliminando de esta forma las desventajas que implica el intermediarismo. A su vez esta interacción tiende a enriquecer el modelo en forma proporcional a las aportaciones del usuario del mismo, por lo que el grado de sofisticación que alcance dependerá, en gran parte, de sus propios usuarios.

En los capítulos siguientes se describen con mayor detalle la estructura y el funcionamiento del modelo, puntos que han sido tratados de forma somera en las líneas anteriores.

## CAPITULO 2 ASPECTOS PRINCIPALES SOBRE LA FORMULACION Y EL FUNCIONAMIENTO DEL MODELO

El modelo está integrado por un grupo de variables financieras, que obedeciendo a una clasificación mencionada en el capítulo anterior, podrían dividirse en exógenas y endógenas. A su vez, dentro de las variables endógenas, algunas se determinan por medio de un método econométrico de estimación de sistemas de ecuaciones simultáneas y otras por medio de relaciones deterministas e identidades. En este capítulo se presentarán tales grupos o bloques de variables e indicadores y se explicará la relación existente entre ellos, así como el método por el cual se verifica tal relación. En la segunda parte se hablará sobre el sistema computarizado en que ha sido plasmado el modelo, generalidades sobre su alcance y operación.

Dado que el objetivo del capítulo es sólo ofrecer una introducción acerca de la formulación y funcionamiento del modelo, descripciones precisas de ambos puntos se incluyen en capítulos subsecuentes, dedicados específicamente a ello. El capítulo 3 se dedica a la descripción de variables y la formulación de ecuaciones e indicadores; incluye también una relación de las fuentes de información de las series utilizadas. Sobre las características y operación del sistema computarizado se trata en el capítulo 6.

### 2.1 Aspectos básicos de la formulación del modelo

El modelo cuenta con los siguientes bloques de variables e indicadores:

1. Indicadores económicos y del sector financiero
2. Variables del pasivo
3. Variables del activo
4. Tasas de rendimiento y costo marginal sobre la inversión total.

5. Tasas de rendimiento y costo directo
6. Variables de resultados
7. Variables estadísticas del sistema bancario
8. Indicadores de rentabilidad, productividad y eficiencia

El orden en que han sido enunciados corresponde a las dependencias que existen entre los bloques, las que se establecen por medio de distintos tipos de relaciones, que serán explicados a continuación.

El primer bloque de variables lo integran indicadores económicos y del sector financiero. La inclusión de este tipo de variables obedece al imperativo de dotar al modelo con un marco de referencia de tipo económico y financiero, que al ligarse con las principales variables representativas de las operaciones bancarias permita analizar el comportamiento de éstas ante situaciones diversas. Las variables de este bloque son de naturaleza exógena, es decir, sus valores son asignados externamente al modelo y al incorporarse a él lo alimentan para generar los valores de las variables endógenas. Están relacionadas directamente a las variables del pasivo y el activo, a través de un sistema de ecuaciones simultáneas que se resuelve usando la técnica econométrica apropiada. Su relación con los restantes bloques es indirecta, pues se establece por medio de las variables pasivas y activas, cuyos valores se determinaron a partir de variables de este bloque.

En el bloque se incluyen variables como la inflación, representada a través del Índice Nacional de Precios al Consumidor, cuya influencia en las variables financieras del sistema bancario es relevante, llegando a ser en algunos casos el factor de influencia principal en su comportamiento. Otra variable seleccionada es el Índice del Volumen de Producción del Sector Manufacturero, en opinión empresarial, que es una variable proxy usada para representar los niveles de actividad industrial, que impactan directamente en la captación de recursos y el crédito. También se considera como variable exógena la cotización del dólar en pesos, ya que es evidente su influencia sobre los mercados financieros y en particular sobre ciertos renglones del sistema

bancario. La tasa de interés del pagaré a un mes y la tasa de rendimiento de CETES a 28 días se incluyen en el modelo para incorporar los efectos que ejercen sobre la captación de recursos y sobre algunas operaciones activas que involucran el mercado de valores. Se incluyó el Índice General de Precios de la Bolsa Mexicana de Valores, para tomar en cuenta el comportamiento del sector financiero extrabancario y sus características principales, como crecimiento, rendimientos ofrecidos y otros factores que influyen sobre operaciones pasivas y activas. Una tasa importante en las actividades bancarias, en especial en las operaciones activas de crédito, es el costo porcentual promedio de captación (CPP), ya que a partir de ella se fijan las tasas políticas que se aplican en los financiamientos otorgados e influyen directamente en los niveles de demanda de crédito. Se incluye también una variable indicativa de la situación financiera del sector público, que es el déficit financiero del gobierno federal, con influencia especial en cuestiones de encaje legal.

Este grupo de variables constituye el entorno económico-financiero a partir del cual se determinan, en forma directa o indirecta, los valores de las variables de los bloques restantes.

El segundo bloque representa las operaciones pasivas, o sea, aquellas que llevan a cabo los bancos para proveerse de recursos financieros. La importancia de estas variables es indudable y de la planeación y control de sus niveles depende en gran parte el logro de una gestión financiera exitosa, pues ellas constituyen el insumo necesario para el funcionamiento de un banco y al ser recursos ajenos son un elemento oneroso con implicación directa al margen financiero, principal indicador de la eficiencia en la intermediación financiera. En este bloque se incluyen las operaciones tradicionales de captación de recursos del público: los depósitos a la vista, los depósitos de ahorro y los depósitos a plazo. También se consideran las aceptaciones bancarias, que algunos autores clasifican como captación tradicional, los préstamos de bancos y otros organismos y una variable que agrupa las restantes operaciones pasivas, denominada otros conceptos del pasivo. Como se mencionó anteriormente, sus valores se determinan a través de ecuaciones estocásticas, que incluyen a variables

del bloque 1 como regresores, por lo que las variables de este bloque son de tipo endógeno.

El siguiente bloque corresponde a las variables del activo, o sea, aquellas que reflejan los rubros en los que se invierten los recursos mencionados en el párrafo anterior. Las operaciones activas, que representan la fase final de la función de intermediación financiera, son de tanta importancia como las operaciones pasivas, pues de ellas se derivan ingresos cuyo monto, en conjunción con los egresos derivados del pasivo oneroso, determina el nivel del margen financiero y en consecuencia, la rentabilidad del banco en la intermediación financiera. En este bloque se registran variables como disponibilidades, depósitos en el Banco de México, las carteras de créditos vigente, vencida y redescontada, una variable que agrupa otros activos productivos y los activos improductivos. La cartera redescontada no pertenece propiamente al activo, pero se incluye en este bloque por simple convencionalismo y conveniencia. Cabe destacar que estas variables, así como las correspondientes al pasivo, se manejan en saldos, pues sus valores fueron extraídos y consolidados de conceptos contemplados en los balances que se emiten mensualmente, con base en los saldos registrados al fin de mes. En la definición de las variables de este grupo influyen tanto indicadores del grupo 1 como variables del grupo 2, representando los primeros el entorno económico que afecta el comportamiento de las variables activas, mientras que las segundas son un elemento cuya inclusión es obviamente necesaria, pues la aplicación de recursos depende de los niveles alcanzados por las variables pasivas. Las relaciones descritas se establecen también por medio de ecuaciones estocásticas; las variables de este bloque son de tipo endógeno.

En el cuarto bloque enunciado se incluyen las tasas de rendimiento y costo marginal sobre la inversión total. Estas variables, de naturaleza exógena, toman sus valores a partir del juicio y consideraciones del usuario del modelo. Hay tasas de rendimiento para cada concepto generador de ingresos y tasas de costo para los relativos a egresos; con ellas se calculan los valores de las variables de resultados, en un primer enfoque, de

acuerdo a la metodología que se explicará en la parte relativa a dichas variables.

En el bloque cinco se consideran las tasas de rendimiento y costo directo, que operan de forma similar a las del bloque anterior, solo que se aplican específicamente a los ingresos derivados del activo y a los costos originados del pasivo. Con ellas se genera otra versión de valores para las variables de resultados, cuya construcción se describe en el párrafo siguiente.

El siguiente bloque está compuesto por las variables de resultados. Resulta innecesario destacar la importancia de éstas, pues de ellas se derivan directamente conceptos como el margen financiero y la utilidad neta, y se calculan los índices de rentabilidad. La fuente de información básica para este grupo fueron los Estados Analíticos de Cuentas. A partir de ellos se definieron, hasta donde fue posible, las variables que registrarán el ingreso neto derivado directamente de cada operación activa considerada en el grupo 3, así como aquellas que representan los egresos originados por cada operación pasiva enunciada en el grupo 2. De esta forma se incluyen variables como los ingresos por depósitos en el Banco de México, por cartera de créditos vigente y por otros activos productivos; egresos por depósitos a la vista, por depósitos de ahorro, por depósitos a plazo, por aceptaciones bancarias y por préstamos de bancos y otros organismos. También se incluyen los ingresos por servicios y otros conceptos, el costo de personal, el costo de operación y administración, el I.S.R. y P.T.U., elementos necesarios para la definición de la utilidad marginal, la utilidad de operación y la utilidad neta.

El modelo considera dos métodos de cálculo de los valores de las variables de resultados. En el primero se aplican a la cifra pronosticada para el activo total las tasas de rendimiento y costo marginal sobre la inversión total; en el segundo se utilizan las estimaciones efectuadas para las variables pasivas y activas, las que se multiplican por sus correspondientes tasas de costo o rendimiento directo. Como se ve, la determinación de los valores de estas variables no se efectúa por métodos

económicos; sin embargo tales valores sí dependen directamente de las estimaciones hechas bajo tal técnica y de los escenarios que plantee el usuario del modelo para las tasas de rendimiento y costo, en cualquiera de sus dos enfoques posibles. Por esto, las variables de resultados se consideran de tipo endógeno, ya que sus valores se originan del modelo mismo.

El bloque 7, denominado "Variables estadísticas del sistema bancario", comprende variables como el número de sucursales de la institución y del sistema bancario, el número de empleados y el número de depositantes de ambos, y la captación total del sistema bancario. Su inclusión es debida a que en los indicadores del próximo bloque se utilizan para definir algunos indicadores de productividad y eficiencia.

Finalmente, en el bloque 8 se presentan los principales indicadores de rentabilidad, productividad y eficiencia. Estos índices constituyen la base para medir el buen o mal desempeño de las actividades productivas de un banco; proporcionan un conjunto de instrumentos financieros que apoyan la planeación, dirección y control; y generan un sistema que permite la comparación homogénea entre distintas instituciones. Entre los principales indicadores están la rentabilidad bancaria, la rentabilidad de la inversión, la estructura porcentual de la utilidad sobre ingresos y recursos totales, tasas de rendimiento de activos productivos y de costo de pasivos onerosos, composición porcentual de la fuente y aplicación de recursos, la captación relativa por sucursal y por empleado y el costo de captación. En la construcción de los indicadores intervienen variables de los bloques 2, 3, 6 y 7, las cuales se combinan para determinar los índices a partir de cocientes directos. Estos indicadores se consideran de naturaleza endógena, ya que sus valores dependen funcionalmente de variables que se determinan endógenamente, salvo por las del bloque 7, y cualquier variación que se produzca por medio del modelo, necesariamente afectará los valores de los indicadores.

En resumen, el modelo está formado por 8 bloques de variables e indicadores, de los cuales los bloques 1, 4, 5 y 7 agrupan variables de tipo exógeno y los restantes conjuntan variables de

tipo endógeno. Los bloques 2 y 3 determinan sus valores a través de técnicas econométricas, mientras que el 6 y el 8 lo hacen por medio de otro tipo de relaciones funcionales de tipo determinista.

## 2.2 Funcionamiento y alcances del sistema computarizado

La sistematización del modelo se efectuó a través de paquetes especializados de uso comercial. En primer término se utiliza un paquete de análisis de regresión de series de tiempo (RATS) y en otra fase, la hoja electrónica de cálculo denominada LOTUS.

Las series de datos correspondientes a los bloques 1 a 3 se encuentran grabadas en archivos de LOTUS, donde se actualizan mensualmente con la aparición de nueva información. Estas series alimentan el programa de RATS que efectúa la estimación econométrica y produce como salida a los coeficientes derivados de dicha estimación, que son importados en otra hoja electrónica, donde también residen las estructuras y fórmulas que permiten la definición de los bloques endógenos restantes.

Esta última hoja electrónica se podría considerar el corazón del sistema y del modelo mismo, pues a través de ella se llevan a cabo las simulaciones, que son el fin primordial del modelo. La hoja incluye las variables exógenas de los grupos 1, 4 y 5, cuyos valores son asignados por el usuario del modelo, que de esta manera incorpora sus expectativas para obtener las correspondientes respuestas generadas a través del modelo y reflejadas en los valores de las variables endógenas. El usuario cuenta con absoluta libertad para alterar los escenarios exógenos y analizar los resultados particulares; además tiene a su disposición un sistema de gráficas, el cual es accesado con una simple combinación de teclas y operado a través de menús de uso sencillo, por medio del cual puede observar de manera más clara la tendencia histórica de las series estudiadas, así como la tendencia de las proyecciones construidas. Las gráficas se actualizan automáticamente en el momento en que se producen cambios en las variables exógenas y se

recalcula la solución. Con las características descritas, el sistema constituye un instrumento de fácil uso y respuesta oportuna para los usuarios del modelo.

La parte correspondiente a las hojas electrónicas de cálculo presenta un alto nivel de automatización, desarrollado con la finalidad de facilitar su operación por parte de los usuarios del modelo y de los actualizadores de la información. El flujo entre las distintas hojas electrónicas y las diversas tareas incluidas en cada una de ellas se maneja a través de menús predefinidos, con los cuales los usuarios y operadores se evitan un buen número de complicaciones innecesarias y cuentan con un modo de operación ágil, sencillo y perfectamente organizado.

En el capítulo 6 se describen con mayor amplitud y precisión los componentes del sistema computarizado, las funciones que incluyen y su modo de operación.

### CAPITULO 3 DESCRIPCION DE VARIABLES, ECUACIONES Y FUENTES DE INFORMACION

#### 3.1 Descripción de variables e indicadores

A continuación se listan las variables que integran el modelo, clasificadas de acuerdo al bloque al que pertenecen, comenzando por los bloques que conforman las variables de tipo exógeno, siguiendo con las de tipo endógeno y terminando con los indicadores financieros. Para las variables se enuncia su nombre, una clave que indica su fuente de información o naturaleza y su descripción. La clave puede relacionarse al final de este capítulo para conocer su correspondencia. Las cifras se manejan en millones de pesos; en casos distintos, las unidades se especifican en la descripción.

##### 3.1.1 Variables exógenas

###### 3.1.1.1 Indicadores económicos y del sector financiero

INPCB85	1	INDICE NACIONAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR Base Enero 1985 = 100
IVPSMOE	1	INDICE DEL VOLUMEN DE PRODUCCION DEL SECTOR MANUFACTURERO, EN OPINION EMPRESARIAL Base 1970 = 100
IGPBNV	1	INDICE GENERAL DE PRECIOS DE LA BOLSA MEXICANA DE VALORES Base 1978 = 100
IPG1	2	TASA DE INTERES ANUAL NETA DE PAGARES CON RENDIMIENTO LIQUIDABLE AL VENCIMIENTO, A PLAZO DE UN MES (28 días)

RCT28	1	TASA DE RENDIMIENTO DE CETBS A 28 DIAS Promedio ponderado de cotizaciones en el mercado primario, expresado en porciento anual
DLS	1	COTIZACION DEL DOLAR Tipo de cambio representativo utilizado por la Dir. de Investigaciones Económicas del Banco de México para las conversiones estadísticas de la balanza de pagos (A fin de mes)
DFGF	1	DEFICIT FINANCIERO DEL GOBIERNO FEDERAL Miles de millones de pesos
CPP	1	COSTO PORCENTUAL PROMEDIO DE CAPTACION
TREND	-	TIEMPO En meses, con ENE 85 = 1

### 3.1.1.2 Tasas de rendimiento y costo marginal sobre la inversión total

En esta sección se enuncian las tasas que representan el rendimiento y el costo anualizado de las operaciones específicas sobre la inversión total. Estas tasas se introducen externamente para generar los pronósticos correspondientes a las variables de resultados, de acuerdo a este primer enfoque, al multiplicarse por el monto estimado para la inversión total.

$t_{IDBX/AT}$  DEPOSITOS EN EL BANCO DE MEXICO

$t_{ICCV/AT}$  CARTERA DE CREDITOS VIGENTE

$t_{IOAP/AT}$  OTROS ACTIVOS PRODUCTIVOS

t <sub>IFV/AT</sub>	INGRESOS FINANCIEROS VARIOS
t <sub>IPS/AT</sub>	INGRESOS POR SERVICIOS Y OTROS INGRESOS
t <sub>EDV/AT</sub>	EGRESOS POR DEPOSITOS A LA VISTA
t <sub>EDA/AT</sub>	EGRESOS POR DEPOSITOS DE AHORRO
t <sub>BDP/AT</sub>	EGRESOS POR DEPOSITOS A PLAZO
t <sub>EAB/AT</sub>	EGRESOS POR ACEPTACIONES BANCARIAS EN CIRCULACION
t <sub>BPB/AT</sub>	EGRESOS POR PRESTAMOS DE BANCOS Y OTROS PRESTAMOS
t <sub>CP/AT</sub>	COSTO DE PERSONAL
t <sub>COA/AT</sub>	COSTO DE OPERACION Y ADMINISTRACION
t <sub>EDI/AT</sub>	EGRESOS DIVERSOS
t <sub>ISR/AT</sub>	I.S.R. Y P.T.U.

$t_{RA/AT}$	RENDIMIENTO DEL ACTIVO
$t_{CPAS/AT}$	COSTO DEL PASIVO ONEROSO
$t_{MF/AT}$	MARGEN FINANCIERO
$t_{UM/AT}$	UTILIDAD MARGINAL
$t_{UO/AT}$	UTILIDAD DE OPERACION
$t_{UN/AT}$	UTILIDAD NETA

### 3.1.1.3 Tasas de rendimiento y costo directo

En esta sección se muestra la nomenclatura usada para representar las tasas de rendimiento y costo directo por tipo de operación. Con la asignación de valores para estas variables se producen pronósticos para las variables de resultados, en una segunda versión, al multiplicarlos por sus correspondientes estimaciones del saldo de la operación específica a que se refieren.

$t_{IDBX/DBX}$	DEPOSITOS EN EL BANCO DE MEXICO
$t_{ICCV/CCV}$	CARTERA DE CREDITOS VIGENTE

$t_{IOAP/OAP}$	OTROS ACTIVOS PRODUCTIVOS
$t_{IFV/(CR+CV)}$	INGRESOS FINANCIEROS VARIOS
$t_{BDV/DV}$	EGRESOS POR DEPOSITOS A LA VISTA
$t_{EDA/DA}$	EGRESOS POR DEPOSITOS DE AHORRO
$t_{BDP/DP}$	EGRESOS POR DEPOSITOS A PLAZO
$t_{BAB/AB}$	EGRESOS POR ACEPTACIONES BANCARIAS EN CIRCULACION
$t_{EPB/PB}$	EGRESOS POR PRESTAMOS DE BANCOS Y OTROS PRESTAMOS
$t_{RA/APT}$	RENDIMIENTO DEL ACTIVO
$t_{CPAS/(PT-OCP)}$	COSTO DEL PASIVO ONEROSO

**3.1.1.4 Variables estadísticas del sistema bancario**

CTBS	5	CAPTACION TOTAL DEL SISTEMA BANCARIO
NS	5	NUMERO DE SUCURSALES DE LA INSTITUCION
NSSB	5	NUMERO DE SUCURSALES DEL SISTEMA BANCARIO
NE	5	NUMERO DE EMPLEADOS DE LA INSTITUCION
NESB	5	NUMERO DE EMPLEADOS DEL SISTEMA BANCARIO
ND	5	NUMERO DE DEPOSITANTES DE LA INSTITUCION
NDSB	5	NUMERO DE DEPOSITANTES DEL SISTEMA BANCARIO

### 3.1.2 Variables endógenas

#### 3.1.2.1 Variables del pasivo y capital

Antes de enumerar las variables de este bloque cabe mencionar que los datos de las mismas proceden, en su mayor parte, de los balances consolidados, por lo que las variables que agrupan varios conceptos de tales estados financieros, incluyen un desglose de su integración. Esta nota es válida también para las variables del bloque del activo.

DV	3	DEPOSITOS A LA VISTA
DA	3	DEPOSITOS DE AHORRO
DP	3	DEPOSITOS A PLAZO Incluye: Depósitos a plazo Préstamos de empresas y particulares
AB	3,4	ACEPTACIONES BANCARIAS EN CIRCULACION
PB	3	PRESTAMOS DE BANCOS Y OTROS PRESTAMOS Incluye: Préstamos de bancos Préstamos de organismos oficiales
OCP	3	OTROS CONCEPTOS DEL PASIVO Incluye: Otras obligaciones a la vista Otras obligaciones a plazo Bancos y corresponsales (saldo acreedor) Otros depósitos y obligaciones Futuros a entregar Acreedores por reporto Valores a entregar por reporto

Reservas y provisiones para obligaciones  
diversas  
Créditos diferidos

RP	3	RECURSOS PATRIMONIALES Incluye: Capital Reservas Utilidades, superávits y resultados de ejercicios anteriores
CT	6	CAPTACION TOTAL
PT	6	PASIVO TOTAL
RT	6	RECURSOS TOTALES

### 3.1.3 Variables del activo

DIS	3	DISPONIBILIDADES Incluye: Caja Bancos del País y del Extranjero Otras Disponibilidades
DBX	3	DEPOSITOS EN EL BANCO DE MEXICO
CCV	3	CARTERA DE CREDITOS VIGENTE Incluye: Descuentos Préstamos quirografarios y prendarios Préstamos con garantía de unidades industriales Préstamos de habilitación o avío Préstamos refaccionarios Préstamos con garantía inmobiliaria

CR	3	CARTERA REDESCONTADA Incluye: Títulos descontados con nuestro endoso
CV	3	CARTERA VENCIDA Incluye: Amortizaciones y créditos vencidos (Neto)
OAP	3	OTROS ACTIVOS PRODUCTIVOS Incluye: Valores gubernamentales Valores de renta fija Acciones (+) Incremento por revalorización de valores (-) Estimación por baja de valores Futuros a recibir Deudores por reporto Valores a recibir por reportos
AI	3	ACTIVOS IMPRODUCTIVOS Incluye: Deudores Diversos Valores muebles e inmuebles adjudicados (Neto) Otras inversiones (Neto) Mobiliario y equipo (Neto) Acciones de empresas de servicios complementarios (Neto) Incremento por revaluación de empresas de servicios complementarios Inmuebles destinados a oficinas (Neto) Cargos diferidos (Neto)
CCT	6	CARTERA DE CREDITOS TOTAL
APT	6	ACTIVOS PRODUCTIVOS TOTALES
AT	6	ACTIVO TOTAL

## 3.1.2.3 Variables de resultados

En lo que respecta a este bloque, algunas variables, especialmente las que pudieran causar confusión en cuanto a su desagregación, contienen una lista de los conceptos que abarcan.

IDBX	4	INGRESOS POR DEPOSITOS EN EL BANCO DE MEXICO
ICCV	4	INGRESOS POR CARTERA DE CREDITOS VIGENTE
IOAP	4	INGRESOS POR OTROS ACTIVOS PRODUCTIVOS Incluye: Intereses cobrados sobre inversiones en valores Por BIB's Por CETES Por PAGAFES Dividendos Premios por reportos
IFV	4	INGRESOS FINANCIEROS VARIOS Incluye: Por depósitos en bancos del país Por depósitos en bancos del extranjero Otros intereses cobrados Comisiones cobradas por remesas en camino
IPS	4	INGRESOS POR SERVICIOS Y OTROS INGRESOS Incluye: Ingresos por servicios Recuperaciones Rendimiento de títulos y valores adquiridos a tasa de descuento
EDV	4	EGRESOS POR DEPOSITOS A LA VISTA

EDA	4	EGRESOS POR DEPOSITOS DE AHORRO
EDP	4	EGRESOS POR DEPOSITOS A PLAZO
BAB	4	EGRESOS POR ACEPTACIONES BANCARIAS EN CIRCULACION
EPB	4	EGRESOS POR PRESTAMOS DE BANCOS Y OTROS PRESTAMOS
CP	4	COSTO DE PERSONAL
COA	4	COSTO DE OPERACION Y ADMINISTRACION
EDI	4	EGRESOS DIVERSOS Incluye: Premios pagados por reportos Castigos Depreciaciones y amortizaciones Quebrantos diversos Aportación patrimonial al FONAPRE
ISR	4	I.S.R. Y P.T.U.
RA	6	RENDIMIENTO DEL ACTIVO
CPAS	6	COSTO DEL PASIVO ONEROSO
MF	6	MARGEN FINANCIERO
CEST	6	COSTO DE ESTRUCTURA
UM	6	UTILIDAD MARGINAL

UO	6	UTILIDAD DE OPERACION
UN	6	UTILIDAD NETA
IT	6	INGRESOS TOTALES

### 3.1.3 Indicadores de rentabilidad, productividad y eficiencia

#### 3.1.3.1 Indicadores de rentabilidad

Rentabilidad bancaria = (Margen de utilidad) x (Tasa de utilización de recursos) x (Multiplicador del capital)

donde:

$$\text{Margen de utilidad} = \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Ingresos totales}} = \frac{UN}{IT}$$

$$\text{Tasa de utilización de recursos} = \frac{\text{Ingresos totales}}{\text{Recursos totales}} = \frac{IT}{RT}$$

$$\text{Multiplicador del capital} = \frac{\text{Recursos totales}}{\text{Recursos patrimoniales}} = \frac{RT}{RP}$$

y por tanto:

$$\text{Rentabilidad bancaria} = \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Recursos patrimoniales}} = \frac{\text{UN}}{\text{RP}}$$

- Rentabilidad de la inversión = (Margen de utilidad) x (Tasa de utilización de recursos)

$$\text{Rentabilidad de la inversión} = \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Activo total}} = \frac{\text{UN}}{\text{AT}}$$

- Estructura porcentual de la utilidad

	<u>% sobre Ingresos Totales</u>	<u>% sobre Recursos Totales</u>
Rendimiento del activo	RA / IT	RA / RT
Costo del pasivo	CPAS / IT	CPAS / RT
Margen Financiero	MF / IT	MF / RT
Costo de Estructura	CBST / IT	CBST / RT
Utilidad Marginal	UM / IT	UM / RT
Ingresos por Servicios	IPS / IT	IPS / RT
Egresos diversos	EDI / IT	EDI / RT
Utilidad de Operación	UO / IT	UO / RT
ISR y PTU	ISR / IT	ISR / RT
Utilidad Neta	UN / IT	UN / RT

## - Rendimiento del Activo

$$\begin{aligned} \text{Rend. Depósitos Banxico} &= \frac{\text{Ingresos x Depósitos Banxico}}{\text{Depósitos en el B. de México}} \\ &= \frac{\text{IDBX}}{\text{DBX}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rend. Cartera vigente} &= \frac{\text{Ingresos x Cartera vigente}}{\text{Cartera de créditos vigente}} \\ &= \frac{\text{ICCV}}{\text{CCV}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rend. Otros activos prod.} &= \frac{\text{Ingresos x Otros activos prod.}}{\text{Otros activos prod.}} \\ &= \frac{\text{IOAP}}{\text{OAP}} \end{aligned}$$

$$\text{Rend. Activo productivo} = \frac{\text{IDBX} + \text{ICCV} + \text{IOAP} + \text{IFV}}{\text{APT}}$$

## - Costo del Pasivo Oneroso

$$\begin{aligned} \text{Costo x Dep. vista} &= \frac{\text{Egresos x Depósitos a la vista}}{\text{Depósitos a la vista}} \\ &= \frac{\text{EDV}}{\text{DV}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Costo x Dep. ahorro} &= \frac{\text{Egresos x Depósitos de ahorro}}{\text{Depósitos de ahorro}} \\ &= \frac{\text{EDA}}{\text{DA}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Costo x Dep. plazo} &= \frac{\text{Egresos x Depósitos a plazo}}{\text{Depósitos a plazo}} \\ &= \frac{\text{EDP}}{\text{DP}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Costo x Acept. banc.} &= \frac{\text{Egresos x Aceptaciones banc.}}{\text{Aceptaciones bancarias}} \\ &= \frac{\text{EAB}}{\text{AB}} \end{aligned}$$

$$\text{Costo de Captación} = \frac{\text{EDV} + \text{EDA} + \text{EDP} + \text{EAB}}{\text{CT}}$$

Costo x Apalancamiento financiero =

$$= \frac{\text{Egresos por Préstamos de bancos y otros prést.}}{\text{Préstamos de bancos y otros prést.}} =$$

$$= \frac{\text{EPB}}{\text{PB}}$$

$$\text{Costo Pasivo oneroso} = \frac{\text{EDV} + \text{EDA} + \text{EDP} + \text{EAB} + \text{EPB}}{(\text{PT} - \text{OCP})}$$

## - Fuente de recursos (composición porcentual)

$$\text{Captación} = \frac{CT}{RT} \%$$

$$\text{Apalancamiento financiero} = \frac{PB}{RT} \%$$

$$\text{Otros conceptos del pasivo} = \frac{OCP}{RT} \%$$

$$\text{Recursos patrimoniales} = \frac{RP}{RT} \%$$

$$\text{Redescuentos} = \frac{CR}{RT} \%$$

## - Aplicación de recursos (composición porcentual)

$$\text{Disponibilidades} = \frac{\text{DIS}}{\text{AT}} \%$$

$$\text{Depósitos Bancario} = \frac{\text{DBX}}{\text{AT}} \%$$

$$\text{Cartera de créditos total} = \frac{\text{CCT}}{\text{AT}} \%$$

$$\text{Otros activos productivos} = \frac{\text{OAP}}{\text{AT}} \%$$

$$\text{Activos improductivos} = \frac{\text{AI}}{\text{AT}} \%$$

## 3.1.3.2 Indicadores de productividad y eficiencia

$$\text{Captación relativa por sucursal} = \frac{\text{Partic. en captación}}{\text{Partic. en sucursales}}$$

$$\text{Participación en captación} = \frac{CT}{CTSB} \%$$

$$\text{Participación en sucursales} = \frac{NS}{HSSB} \%$$

$$\text{Captación relativa por empleado} = \frac{\text{Partic. en captación}}{\text{Partic. en empleados}}$$

$$\text{Participación en empleados} = \frac{NE}{NESB} \%$$

$$\text{Captación promedio por depositante} = \frac{CT}{ND}$$

$$\text{Indice de cuentas por empleado} = \frac{ND}{NE}$$

$$\text{Costo admvo. de captación} = \frac{CBST}{CT} = \frac{CP}{CT} + \frac{COA}{CT}$$

$$\text{Costo de estructura a recursos totales} = \frac{CEST}{RT}$$

$$\text{Cartera vencida a cartera total} = \frac{CV}{CT}$$

### 3.2 Formulación de ecuaciones estocásticas y de identidades

En este punto se lista la formulación de las ecuaciones que componen el modelo, tanto las de comportamiento como las identidades. Se clasifican de acuerdo al bloque al que pertenecen.

La estructura que siguen las ecuaciones de comportamiento es la siguiente:

$$y_i = \alpha_0 + \sum_{n=1}^k \alpha_n x_n + u_i$$

es decir, la del modelo clásico de regresión lineal múltiple. Para facilitar la descripción de las ecuaciones que siguen la estructura anunciada, se usará la siguiente notación:

$$y_i = f_{nm} (x_1, x_2, \dots, x_k)$$

#### 3.2.1 Ecuaciones e identidades del pasivo

##### + Ecuaciones de comportamiento

Depósitos a la vista

$$DV = f_{11} (INPCB85, IVPSMOE)$$

Depósitos de ahorro

$$DA = f_{12} (INPCB85)$$

. Depósitos a plazo

$$DP = f_{13} ( INPCB85, IGPEBV, 1PG1, DLS )$$

. Aceptaciones bancarias

$$AB = f_{14} ( INPCB85, IGPEBV, RCT28 )$$

. Préstamos de bancos y otros préstamos

$$PB = f_{15} ( DLS, TREND )$$

. Otros conceptos del pasivo

$$OCP = f_{16} ( INPCB85 )$$

+ Identidades

. Captación total

$$CT = DV + DA + DP + AB$$

. Pasivo total

$$PT = CT + PB + OCP$$

. Recursos patrimoniales

$$RP = AT - CR - PT$$

. Recursos totales

$$RT = PT + RP + CR$$

### 3.2.2 Ecuaciones e identidades del activo

#### + Ecuaciones de comportamiento

##### Disponibilidades

$$DIS = f_{21} ( DV )$$

##### Depósitos bancario

$$DBX = f_{22} ( DFGF, CT )$$

##### Cartera de créditos vigente

$$CCV = f_{23} ( IVPSMOE, DLS, CT, INPCB85 )$$

##### Cartera redescontada

$$CR = f_{24} ( INPCB85, IVPSMOE, PT )$$

##### Cartera vencida

$$CV = f_{25} ( IVPSMOE, CPP, EDI )$$

##### Otros activos productivos

$$OAP = f_{26} ( CT, IGPMV )$$

##### Activos improductivos

$$AI = f_{27} ( INPCB85 )$$

### + Identidades

. Cartera de créditos total

$$CCT = CCV + CR + CV$$

. Activo productivo total

$$APT = DBX + CCT + OAP$$

. Activo total

$$AT = APT + DIS + AI$$

### 3.2.3 Ecuaciones e identidades de resultados

Para determinar los valores de las variables de resultados se utilizan dos enfoques. En el primero se calculan a partir de las tasas de rendimiento y costo marginal sobre la inversión total, mientras que en el segundo se basan en las tasas de rendimiento y costo directo. Las ecuaciones no son de comportamiento, pero involucran directamente valores obtenidos a partir de ellas.

#### 3.2.3.1 Enfoque 1

. Ingresos por depósitos bancario

$$IDBX = AT \times t_{IDBX/AT}$$

. Ingresos por cartera de créditos vigente

$$ICCV = AT \times t_{ICCV/AT}$$

. Ingresos por otros activos productivos

$$IOAP = AT \times t_{IOAP/AT}$$

. Ingresos financieros varios

$$IPV = AT \times t_{IPV/AT}$$

. Ingresos por servicios y otros ingresos

$$IPS = AT \times t_{IPS/AT}$$

. Egresos por depósitos a la vista

$$EDV = AT \times t_{EDV/AT}$$

. Egresos por depósitos de ahorro

$$EDA = AT \times t_{EDA/AT}$$

. Egresos por depósitos a plazo

$$EDP = AT \times t_{EDP/AT}$$

. Egresos por aceptaciones bancarias

$$EAB = AT \times t_{EAB/AT}$$

Egresos por préstamos de bancos y otros préstamos

$$EPB = AT \times t_{EPB/AT}$$

Costo de personal

$$CP = AT \times t_{CP/AT}$$

Costo de operación y administración

$$COA = AT \times t_{COA/AT}$$

Egresos diversos

$$EDI = AT \times t_{EDI/AT}$$

I.S.R. y P.T.U.

$$ISR = AT \times t_{ISR/AT}$$

### 3.2.3.2 Enfoque 2

Ingresos por depósitos bancario

$$IDBX = DBX \times t_{IDBX/DBX}$$

Ingresos por cartera de créditos vigente

$$ICCV = CCV \times t_{ICCV/CCV}$$

Ingresos por otros activos productivos

$$IOAP = OAP \times t_{IOAP/OAP}$$

Ingresos financieros varios

$$IFV = (APT-DBX-CCV-OAP) \times t_{IFV/(CR + CV)}$$

Egresos por depósitos a la vista

$$EDV = DV \times t_{EDV/DV}$$

Egresos por depósitos de ahorro

$$EDA = DA \times t_{EDA/DA}$$

Egresos por depósitos a plazo

$$EDP = DP \times t_{EDP/DP}$$

Egresos por aceptaciones bancarias

$$EAB = AB \times t_{EAB/AB}$$

Egresos por préstamos de bancos y otros préstamos

$$EPB = PB \times t_{EPB/PB}$$

### 3.2.3.3 Identidades

Rendimiento del activo

$$RA = IDBX + ICCV + IOAP + IFV$$

Costo del pasivo oneroso

$$CPAS = EDV + EDA + EDP + EAB + EPB$$

Margen financiero

$$MF = RA - CPAS$$

Costo de estructura

$$CEST = CP + COA$$

Utilidad marginal

$$UM = MF - CEST$$

Utilidad de operación

$$UO = UM + IPS - EDI$$

Utilidad neta

$$UN = UO - ISR$$

Ingresos totales

$$IT = RA + IPS$$

### 3.3 Fuentes de información

- 1 Indicadores económicos de Banco de México
- 2 Información estadística del mercado financiero (AMB)
- 3 Balances consolidados mensuales
- 4 Estado analítico de cuentas
- 5 Indicadores bancarios de captación y crédito (AMB)
- 6 Variables que se definen en el modelo por medio de identidades

## CAPITULO 4 ESTIMACION ECONOMETRICA DEL MODELO Y EVALUACION DEL MISMO

En este capítulo se presentan, en primer término, los resultados de la estimación econométrica del sistema de ecuaciones simultáneas. En la parte siguiente se incluyen un cuadro que resume los principales resultados estadísticos y una tabla con los valores críticos para evaluar tales resultados. Como punto final aparece un análisis estadístico de la información presentada.

### 4.1 Resultados de la estimación econométrica

La estimación econométrica se efectuó utilizando el método de mínimos cuadrados en tres etapas (MC3E). Al trabajar con un sistema de ecuaciones simultáneas, es decir, con un modelo en el cual para obtener el valor de una o más de las variables endógenas que incluye se requiere de las relaciones que lo componen, existen una serie de métodos que pueden usarse para estimar los coeficientes de las ecuaciones. Estos métodos se clasifican generalmente en dos grupos: métodos de estimación de ecuaciones aisladas y métodos de estimación de sistemas. En el primer grupo se incluyen, por ejemplo, los métodos de mínimos cuadrados ordinarios (MCO), mínimos cuadrados indirectos (MCI), mínimos cuadrados en dos etapas (MC2E) y máxima verosimilitud con información limitada, mientras que en el segundo se encuentran el de mínimos cuadrados en tres etapas (MC3E) y el de máxima verosimilitud con información completa (MVIC). Todos los métodos, salvo el MCO, producen estimaciones consistentes, no obstante, los métodos de estimación de sistemas añaden otras propiedades deseables, como la eficiencia asintótica de los estimadores y el hecho de que los pronósticos obtenidos a partir de tales estimadores (MC3E o MVIC) producen una menor varianza asintótica del error de pronóstico que la producida por los métodos uniecuacionales.

Ante las propiedades descritas se optó por utilizar el método de MCSE, cuyo uso representa mayor dificultad en el cálculo de estimadores; sin embargo, esto no significa en realidad problema, pues la estimación econométrica se realizó usando el paquete de análisis de series de tiempo denominado "RATS" (Regression analysis of time series), el cual opera en microcomputadoras y es de uso sencillo.

Las series utilizadas para la estimación abarcan 47 observaciones, comprendidas entre enero de 1985 y noviembre de 1988.

A continuación se presentan los resultados estadísticos de la estimación econométrica, en el formato mismo en que los genera el paquete RATS.

```

EQUATION      1
DEPENDENT VARIABLE      1      DV
FROM 1985- 1 UNTIL 1988- 11
OBSERVATIONS      47      DEGREES OF FREEDOM      44
RXX2      .97137693      RBARIY2      .97007588
SSR      .15864678E+12      SBR      60046.721
DURBIN-WATSON 1.55197343
Q( 18)= 36.84287      SIGNIFICANCE LEVEL .549323E-02
NO. LABEL VAR LAG COEFFICIENT STAND. ERROR T-STATISTIC
XXX XXXXXX XXX XXX XXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXX
  1 CONSTANT 0 0 357697.5 134883.8 2.651894
  2 INPCB85 28 0 884.2977 21.72028 40.71299
  3 IVPSMOB 24 0 -2847.386 1262.726 -2.254952

```

EQUATION 2  
 DEPENDENT VARIABLE 2 DA  
 FROM 1985- 1 UNTIL 1988- 11  
 OBSERVATIONS 47 DEGREES OF FREEDOM 45  
 RII2 .98195157 RBARII2 .98155050  
 SSR .77878135E+09 SEE 4160.0784  
 DURBIN-WATSON 1.27894433  
 Q( 18)= 93.1331 SIGNIFICANCE LEVEL .00000

NO.	LABEL	VAR	LAG	COEFFICIENT	STAND. ERROR	T-STATISTIC
XXX	XXXXXXXX	XX	XX	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX
4	CONSTANT	0	0	13039.63	939.6256	13.87748
5	INPCB85	28	0	76.98976	1.499015	51.34691

EQUATION 3  
 DEPENDENT VARIABLE 3 DP  
 FROM 1985- 1 UNTIL 1988- 11  
 OBSERVATIONS 47 DEGREES OF FREEDOM 42  
 RII2 .78167037 RBARII2 .76087708  
 SSR .29276031E+12 SEE 83489.422  
 DURBIN-WATSON 2.11351149  
 Q( 18)= 25.9626 SIGNIFICANCE LEVEL .100617

NO.	LABEL	VAR	LAG	COEFFICIENT	STAND. ERROR	T-STATISTIC
XXX	XXXXXXXX	XX	XX	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX
6	CONSTANT	0	0	51754.44	26792.72	1.931661
7	INPCB85	28	0	598.1223	103.3494	5.787381
8	IGPBMV	17	0	-.1247575	.9526096E-01	-1.309639
9	IPG1	20	0	-1333.972	332.9367	-4.006684
10	DLS	19	0	-123.5350	51.99722	-2.375801

EQUATION 4  
 DEPENDENT VARIABLE 4 AB  
 FROM 1985- 1 UNTIL 1988- 11  
 OBSERVATIONS 47 DEGREES OF FREEDOM 43  
 RXY2 .84388652 RBARIY2 .83299488  
 SSR .55290750E+10 SER 11339.451  
 DURBIN-WATSON 1.76677982  
 Q( 18)= 17.8931 SIGNIFICANCE LEVEL .462717

NO.	LABEL	VAR	LAG	COEFFICIENT	STAND. ERROR	T-STATISTIC
XXX	XXXXXX	XX	XX	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX
11	CONSTANT	0	0	-40365.30	5181.708	-7.789960
12	INPCB85	28	0	22.68160	6.365687	3.563103
13	IGPMV	17	0	.8013767E-01	.2628745E-01	3.048514
14	RCT28	21	0	747.4811	56.56526	13.21449

EQUATION 5  
 DEPENDENT VARIABLE 5 PB  
 FROM 1985- 1 UNTIL 1988- 11  
 OBSERVATIONS 47 DEGREES OF FREEDOM 44  
 RXY2 .98980215 RBARIY2 .98933861  
 SSR .53574768E+12 SER 110345.29  
 DURBIN-WATSON 2.18968458  
 Q( 18)= 13.4999 SIGNIFICANCE LEVEL .761062

NO.	LABEL	VAR	LAG	COEFFICIENT	STAND. ERROR	T-STATISTIC
XXX	XXXXXX	XX	XX	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX
15	CONSTANT	0	0	45158.74	28480.54	1.585600
16	DLS	19	0	1244.664	37.80509	32.92319
17	TREND	27	0	5764.684	1955.205	2.948378

EQUATION 6  
 DEPENDENT VARIABLE 6 OCP  
 FROM 1985- 1 UNTIL 1988- 11  
 OBSERVATIONS 47 DEGREES OF FREEDOM 45  
 RY2 .96758785 RBARY2 .96686758  
 SSR .17351860E+11 SBE 19636.621  
 DURBIN-WATSON 1.70571531  
 Q( 18)= 66.7593 SIGNIFICANCE LEVEL .158434E-06

NO.	LABEL	VAR	LAG	COEFFICIENT	STAND. ERROR	T-STATISTIC
18	CONSTANT	0	0	15113.45	4420.029	3.419311
19	INPCB85	28	0	268.9936	7.035219	38.23528

EQUATION 7  
 DEPENDENT VARIABLE 7 DIS  
 FROM 1985- 1 UNTIL 1988- 11  
 OBSERVATIONS 47 DEGREES OF FREEDOM 45  
 RY2 .93375312 RBARY2 .93228097  
 SSR .78056907E+11 SBE 41648.505  
 DURBIN-WATSON 2.19112326  
 Q( 18)= 36.2096 SIGNIFICANCE LEVEL .663221E-02

NO.	LABEL	VAR	LAG	COEFFICIENT	STAND. ERROR	T-STATISTIC
20	CONSTANT	0	0	-16134.85	10038.89	-1.607555
21	DV	1	0	.4387761	.1689429E-01	25.97186

EQUATION 8  
 DEPENDENT VARIABLE 8 DBX  
 FROM 1985- 1 UNTIL 1988- 11  
 OBSERVATIONS 47 DEGREES OF FREEDOM 44  
 RII2 .63804994 RBARII2 .62159767  
 SSR .36918840E+11 SEE 28966.611  
 DURBIN-WATSON 2.37210691  
 Q( 18)= 17.6081 SIGNIFICANCE LEVEL .481738

NO.	LABEL	VAR	LAG	COEFFICIENT	STAND. ERROR	T-STATISTIC
22	CONSTANT	0	0	25338.37	6607.403	3.834846
23	DFGF	23	0	7.485889	2.169983	3.449745
24	CT	29	0	.5815872E-01	.8633121E-02	6.736696

EQUATION 9  
 DEPENDENT VARIABLE 9 CCV  
 FROM 1985- 1 UNTIL 1988- 11  
 OBSERVATIONS 47 DEGREES OF FREEDOM 42  
 RII2 .99700684 RBARII2 .99672178  
 SSR .28168076E+12 SEE 81894.351  
 DURBIN-WATSON 2.09830760  
 Q( 18)= 5.99718 SIGNIFICANCE LEVEL .996208

NO.	LABEL	VAR	LAG	COEFFICIENT	STAND. ERROR	T-STATISTIC
25	CONSTANT	0	0	398082.4	139033.6	2.863210
26	IVPSMOE	24	0	-3081.953	1303.790	-2.363842
27	DLS	19	0	795.9618	29.98811	26.54258
28	CT	29	0	.4777781	.4703227E+01	10.15852
29	IWPCB85	28	0	1411.153	85.17381	16.56792

EQUATION 10  
 DEPENDENT VARIABLE 10 CR  
 FROM 1985- 1 UNTIL 1988- 11  
 OBSERVATIONS 47 DEGREES OF FREEDOM 43  
 RYI2 .92215834 RBARI2 .91672753  
 SSR .51205773E+11 SEE 34508.433  
 DURBIN-WATSON 1.94488596  
 Q( 18)= 22.8807 SIGNIFICANCE LEVEL .195214

NO.	LABEL	VAR	LAG	COEFFICIENT	STAND. ERROR	T-STATISTIC
30	CONSTANT	0	0	-4.998646	80526.20	-.6207478E-04
31	IMPCB85	28	0	572.5533	55.98874	10.22622
32	IVPSMOE	24	0	405.0481	747.4067	.5419381
33	PT	30	0	-.6758508E-01	.1284309E-01	-5.262369

EQUATION 11  
 DEPENDENT VARIABLE 11 CV  
 FROM 1985- 1 UNTIL 1988- 11  
 OBSERVATIONS 47 DEGREES OF FREEDOM 43  
 RYI2 .41832391 RBARI2 .37774186  
 SSR .94322716E+09 SEE 4683.5366  
 DURBIN-WATSON 2.25891630  
 Q( 18)= 25.3718 SIGNIFICANCE LEVEL .115014

NO.	LABEL	VAR	LAG	COEFFICIENT	STAND. ERROR	T-STATISTIC
34	CONSTANT	0	0	86144.46	13454.60	6.402604
35	CPP	22	0	31.78793	21.18910	1.500202
36	IVPSMOE	24	0	-675.3120	121.2429	-5.569908
37	BDI	14	0	.3159636	.5680539E-01	5.582212

EQUATION 12  
 DEPENDENT VARIABLE 12 OAP  
 FROM 1985- 1 UNTIL 1988- 11  
 OBSERVATIONS 47 DEGREES OF FREEDOM 44  
 RXX2 .85751425 RBARXX2 .85103763  
 SSR .36859853E+11 SEE 28943.461  
 DURBIN-WATSON 1.34508321  
 Q( 18)= 24.4141 SIGNIFICANCE LEVEL .141923

NO.	LABEL	VAR	LAG	COEFFICIENT	STAND. ERROR	T-STATISTIC
XXX	XXXXXXXX	XXX	XXX	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX
38	CONSTANT	0	0	66438.49	6374.376	10.42274
39	CT	29	0	.8169421E-01	.8696307E-02	9.394127
40	IGPBW	17	0	.3140766	.3555946E-01	8.832434

EQUATION 13  
 DEPENDENT VARIABLE 13 AI  
 FROM 1985- 1 UNTIL 1988- 11  
 OBSERVATIONS 47 DEGREES OF FREEDOM 45  
 RXX2 .98218145 RBARXX2 .98178549  
 SSR .17814996E+10 SEE 6291.9695  
 DURBIN-WATSON 2.10122398  
 Q( 18)= 40.7403 SIGNIFICANCE LEVEL .165308E-02

NO.	LABEL	VAR	LAG	COEFFICIENT	STAND. ERROR	T-STATISTIC
XXX	XXXXXXXX	XXX	XXX	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX
41	CONSTANT	0	0	110.3594	1406.344	.7847253E-01
42	INPCB85	28	0	117.3127	2.227805	52.65843

## 4.2 Resumen de las principales estadísticas

En este inciso se presenta un resumen de las principales estadísticas de las ecuaciones de comportamiento. En él se incluyen las estadísticas fundamentales para la evaluación del modelo, ordenadas de manera tal que faciliten las tareas de análisis. Para cada ecuación se lista el coeficiente de determinación ( $R^2$ ), el coeficiente de determinación ajustado por grados de libertad y la estadística  $d$  de Durbin-Watson. Para cada variable explicativa considerada en la ecuación se lista el valor de la estadística  $t$ .

<u>EC.</u>	<u>VARIABLES</u>	<u><math>R^2</math></u>	<u><math>\bar{R}^2</math></u>	<u><math>d</math></u>	<u><math>t</math></u>
1	DV	0.971	0.970	1.552	
	CONSTANTE				2.652
	INPCB85				40.713
	IVPSMOB				-2.255
2	DA	0.982	0.982	1.279	
	CONSTANTE				13.877
	INPCB85				51.347
3	DP	0.782	0.761	2.114	
	CONTANTE				1.932
	INPCB85				5.787
	IGPMV				-1.310
	IPG1				-4.007
	DLS				-2.376

<u>EC.</u>	<u>VARIABLES</u>	<u>R<sup>2</sup></u>	<u>R<sup>2</sup></u>	<u>d</u>	<u>t</u>
4	AB	0.844	0.833	1.767	
	CONSTANTE				-7.790
	INPCB85				3.563
	IGPBWV				3.049
	RCT28				13.214
5	PB	0.990	0.989	2.190	
	CONSTANTE				1.586
	DLS				32.923
	TREND				2.948
6	OCP	0.968	0.967	1.706	
	CONSTANTE				3.419
	INPCB85				38.235
7	DIS	0.934	0.932	2.191	
	CONSTANTE				-1.608
	DV				25.972
8	DBX	0.638	0.622	2.372	
	CONSTANTE				3.835
	DFGF				3.450
	CT				6.737

<u>EC.</u>	<u>VARIABLES</u>	<u>R<sup>2</sup></u>	<u>R<sup>2</sup></u>	<u>d</u>	<u>t</u>
9	CCV	0.997	0.997	2.098	
	CONSTANTE				2.863
	IVPSMOE				-2.364
	DLS				26.543
	CT				10.159
	INPCB85				16.568
10	CR	0.922	0.917	1.945	
	CONSTANTE				-0.62E-4
	INPCB85				10.228
	IVPSMOE				0.542
	PT				-5.262
11	CV	0.418	0.378	2.259	
	CONSTANTE				6.403
	CPP				1.500
	IVPSMOE				-5.570
	EDI				5.562
12	OAP	0.858	0.851	1.345	
	CONSTANTE				10.423
	CT				9.394
	IGPBMV				8.832
13	AI	0.982	0.982	2.101	
	CONSTANTE				0.078
	INPCB85				52.658

### 4.3 Tablas de valores críticos

Una de las principales pruebas estadísticas que se efectúa para medir la eficiencia de los estimadores es la prueba "t". Con ella se prueba la significancia estadística de los coeficientes individuales. Para un número de 47 observaciones, distintos grados de libertad y niveles de confianza del 90, 95 y 99%, se tienen los siguientes valores críticos:

k	n-k	$\alpha$		
		0.10	0.05	0.01
1	46	1.684	2.021	2.704
2	45	1.684	2.021	2.704
3	44	1.684	2.021	2.704
4	43	1.684	2.021	2.704
5	42	1.684	2.021	2.704

$t_{0.95}$	$t_{0.975}$	$t_{0.995}$
------------	-------------	-------------

donde:  $k$  = número de parámetros por estimar, incluyendo el término constante  
 $n$  = número de observaciones

NOTA: Los valores son los mismos para todas las opciones porque en las tablas sólo se presenta el valor correspondiente a 40 grados de libertad, que al ser el más cercano a los requeridos se ha tomado como aproximación.

Las hipótesis a probar son:

$$H_0 : \theta_1 = 0 \quad \text{v.s.} \quad H_1 : \theta_1 <> 0$$

donde  $\theta_1$  representa un coeficiente por estimar.

### 4.3 Tablas de valores críticos

Una de las principales pruebas estadísticas que se efectúa para medir la eficiencia de los estimadores es la prueba "t". Con ella se prueba la significancia estadística de los coeficientes individuales. Para un número de 47 observaciones, distintos grados de libertad y niveles de confianza del 90, 95 y 99%, se tienen los siguientes valores críticos:

k	n-k	$\alpha$		
		0.10	0.05	0.01
1	46	1.684	2.021	2.704
2	45	1.684	2.021	2.704
3	44	1.684	2.021	2.704
4	43	1.684	2.021	2.704
5	42	1.684	2.021	2.704
		$t_{0.95}$	$t_{0.975}$	$t_{0.995}$

donde:  $k$  = número de parámetros por estimar, incluyendo el término constante  
 $n$  = número de observaciones

NOTA: Los valores son los mismos para todas las opciones porque en las tablas sólo se presenta el valor correspondiente a 40 grados de libertad, que al ser el más cercano a los requeridos se ha tomado como aproximación.

Las hipótesis a probar son:

$$H_0 : \theta_1 = 0 \quad \text{v.s.} \quad H_1 : \theta_1 < 0$$

donde  $\theta_1$  representa un coeficiente por estimar.

El criterio de aceptación indica que se rechaza  $H_0$  si

$$|t| > t_{n-k}^{\alpha/2}$$

en cuyo caso se dice que el coeficiente es estadísticamente significativo.

Otra prueba utilizada ampliamente es la de Durbin-Watson. Ella permite detectar la existencia de autocorrelación en los residuales. Aunque la existencia de autocorrelación produce estimadores insesgados y consistentes, éstos no son eficientes, es decir, no tienen varianza mínima, independientemente del tamaño muestral.

Los valores críticos para efectuar la contrastación, para un número de 47 observaciones y niveles de significancia del 5, 2.5 y 1%, son los siguientes:

k'	$\alpha$					
	0.05		0.025		0.01	
	$d_L$	$d_U$	$d_L$	$d_U$	$d_L$	$d_U$
1	1.48	1.57	1.39	1.48	1.29	1.38
2	1.43	1.62	1.34	1.53	1.24	1.42
3	1.38	1.67	1.30	1.58	1.20	1.48
4	1.34	1.72	1.25	1.63	1.16	1.53
5	1.29	1.78	1.21	1.69	1.11	1.58

donde  $k'$  es el número de variables explicativas, excluyendo el término constante.

NOTA: los valores críticos corresponden a 45 observaciones, ya que éste es el valor tabulado más cercano al requerido.

Si se toma como hipótesis nula la inexistencia de autocorrelación serial, positiva o negativa, el criterio de aceptación o rechazo indica que:

- si  $d < d_L$ , rechazar  $H_0$  (autocorrelación positiva)
- si  $d > 4 - d_L$ , rechazar  $H_0$  (autocorrelación negativa)
- si  $d_U < d < 4 - d_U$ , no rechazar  $H_0$
- si  $d_L < d < d_U$  ó  $4 - d_U < d < 4 - d_L$ , la prueba no es concluyente

("d" es el valor del estadístico de Durbin-Watson)

Quizá la estadística más común es el coeficiente de determinación ( $R^2$ ). Si se considera tal coeficiente como un estadístico descriptivo, se podría decir que es una medida de bondad de ajuste, que mide precisamente el grado de ajuste de la ecuación estimada con los datos muestrales. Su rango oscila entre 0 y 1 y mientras más cercano a cero sea su valor, peor será el ajuste, así como mientras más cercano sea a uno, mejor será el ajuste.

También suele usarse el coeficiente de determinación ajustado por grados de libertad, cuya virtud es la incorporación del número de coeficientes por estimar y del número de observaciones. Mientras mayor sea el valor que se obtenga, mejor será el modelo.

#### 4.4 Análisis y evaluación de los resultados estadísticos

La primera ecuación del sistema, correspondiente a los depósitos a la vista, presenta coeficientes de determinación cercanos a la unidad; a un nivel del 2.5% no hay indicio de existencia de autocorrelación y los coeficientes estimados son estadísticamente significativos hasta un nivel de significancia del 5%. Los

signos de los coeficientes son los esperados: el crecimiento de la inflación provoca un aumento inercial de los depósitos y una mayor actividad industrial implica la necesidad de mayores erogaciones que disminuyen los niveles de los depósitos a la vista.

Respecto a los depósitos de ahorro, sólo se incluye una variable explicativa, la inflación. Dado que este tipo de inversión maneja tasas y montos menores, al estar orientado a sectores de bajo potencial económico, su comportamiento está muy ligado a los movimientos inflacionarios, a través de la variación nominal que originan en el ingreso. Los coeficientes de determinación son muy altos y el coeficiente estimado es estadísticamente significativo, aunque hay indicios de autocorrelación serial.

Para explicar el comportamiento de los depósitos a plazo se incluyen las siguientes variables: la inflación, el índice general de precios de la Bolsa Mexicana de Valores, la tasa de interés del pagaré a un mes y la cotización del dólar. Solo cabe destacar el signo obtenido para la tercera variable enunciada, que es contrario a lo esperado, lo que representa un fenómeno particular de la muestra en cuestión. Los restantes se comportan de acuerdo a lo previsto. Los coeficientes de determinación registran valores de 0.782 y 0.761, que son aceptables; el valor de la estadística  $d$  no evidencia existencia de autocorrelación serial y los coeficientes estimados son estadísticamente significativos, incluso a un nivel del 95% de confianza, con excepción del correspondiente al índice general de precios de la Bolsa Mexicana de Valores.

La cuarta ecuación, referente a las aceptaciones bancarias, incluye como variables explicativas a la inflación, el índice general de precios de la Bolsa Mexicana de Valores y la tasa de rendimiento de CETES a 28 días. La primera variable representa el efecto inercial que la inflación ejerce sobre los montos nominales de las inversiones, mientras que las otras crean un marco de referencia al ser factores importantes del mecanismo de operación de las aceptaciones bancarias. Los signos de los coeficientes son los esperados. Los coeficientes de determinación tienen

valores aceptables (0.844 y 0.833), no hay indicio de autocorrelación serial y los estimadores son todos estadísticamente significativos.

La siguiente ecuación, que tiene a los préstamos de bancos y otros organismos como variable dependiente, presenta a la cotización del dólar y al tiempo como regresores. La inclusión de la cotización del dólar obedece al hecho de que el fondeo de los bancos mexicanos proviene, en buena parte, de recursos del exterior, que se cotizan en moneda extranjera, pero que al contabilizarse en moneda nacional dependen fuertemente de movimientos en la cotización de divisas. Además, en el caso de que esta situación sea distinta, la cotización del dólar es una variable cuyo comportamiento ha sido similar al de la inflación, en cuanto a variaciones se refiere en gran parte del periodo en estudio, por lo que podría considerarse como un factor que representa el aumento nominal de montos. Se considera el tiempo para incorporar una fuerza externa de crecimiento, sobre todo ante la congelación de la paridad del dólar. Los coeficientes de determinación son bastante cercanos a la unidad, no hay indicio de autocorrelación y los coeficientes estimados son estadísticamente significativos, hasta un nivel del 99% de confianza.

La última variable del pasivo representa a los otros conceptos del pasivo, no considerados en las variables anteriores. Como variable explicativa de su comportamiento se incluye solamente la inflación, para representar el crecimiento inercial que provoca. Los coeficientes de determinación son bastante aceptables (0.968 y 0.967), no se aparentan problemas de autocorrelación y el coeficiente estimado es estadísticamente significativo a un nivel del 99%.

Pasando a las variables del activo, la primera se refiere a las disponibilidades. Teóricamente se asume que los niveles de esta variable dependen de las necesidades de liquidez derivadas principalmente de operaciones como los depósitos a la vista, por lo que ésta última se incluye como variable explicativa. Los coeficientes de determinación presentan valores de 0.934 y 0.932,

no hay problema de autocorrelación serial y el coeficiente estimado es estadísticamente significativo.

La siguiente variable, correspondiente a los depósitos en el Banco de México, manifiesta un comportamiento muy errático a lo largo del período estudiado, lo que dificulta un ajuste preciso y se manifiesta en los niveles que alcanzan los coeficientes de determinación que oscilan alrededor de 0.60. Esta situación era hasta cierto punto previsible, pues esta variable está fuertemente influenciada por factores exógenos cuyo control reside en las propias instituciones bancarias y en el banco central, mismos que no han sido considerados en la formulación del modelo, para mantener su universalidad. No obstante, las variables explicativas consideradas, el déficit financiero del gobierno federal y la captación total de la institución, son estadísticamente significativas y no se presentan indicios de autocorrelación. El comportamiento de la serie puede observarse en la gráfica 8 del capítulo 5.

En la siguiente ecuación se presenta como variable dependiente la cartera de créditos vigente. Para explicar su comportamiento se incluyen la captación total institucional, el índice del volumen de producción del sector manufacturero, la cotización del dólar y la inflación. En primer lugar, la inclusión de la captación total era obligada, pues como ya se expresó anteriormente, el financiamiento vía créditos es la segunda fase de la función de intermediación financiera, que depende de los niveles de captación de recursos que se obtengan en la primera fase. Las restantes variables se incorporan para establecer un entorno con las condicionantes económicas que pudieran motivar variaciones en la actividad crediticia. Los coeficientes de determinación son muy cercanos a la unidad (0.997 ambos), a un nivel de significancia del 1% no hay indicio de autocorrelación serial y los coeficientes estimados son estadísticamente significativos.

La ecuación siguiente, correspondiente a la cartera redescontada, considera como regresores a la inflación, al índice del volumen de producción del sector manufacturero y al pasivo total. La cartera redescontada, que incluye los fondos de

fomento económico, es otra variable que registra fuerte influencia de factores externos. Al no considerarse tales condicionantes en la formulación del modelo, se incluye la inflación, que explica las variaciones nominales de los saldos; el índice del volumen de producción del sector manufacturero, como indicador de los niveles de demanda de crédito; y el pasivo total de la institución, que refleja de alguna manera el crecimiento del banco. Los coeficientes de determinación son bastante aceptables (0.922 y 0.917), no se vislumbran problemas de autocorrelación serial y los coeficientes estimados son estadísticamente significativos, con excepción del relativo al índice del volumen de producción del sector manufacturero.

Por lo que respecta a la cartera vencida, se presenta una situación similar a la acontecida con los depósitos en el Banco de México. Su comportamiento en el período abarcado es irregular, presentando cambios muy drásticos en algunos puntos, de lo que se derivan los coeficientes de determinación más bajos de todas las ecuaciones, que son de 0.418 y 0.378. Sin embargo, los coeficientes estimados para las variables explicativas, como el índice del volumen de producción del sector manufacturero y los egresos diversos son estadísticamente significativos, con excepción del relativo al CPP, y no aparecen presagios de autocorrelación. Seguramente la incorporación de información acerca de las políticas específicas de la institución de la que se tomó la muestra, en relación a la cartera vencida, contribuiría al mejoramiento de las estadísticas.

La siguiente variable es la correspondiente a otros activos productivos. Para ella se consideran las siguientes variables explicativas: la captación total y el índice general de precios de la Bolsa Mexicana de Valores. Los coeficientes de determinación son aceptables (0.858 y 0.851), los coeficientes estimados son estadísticamente significativos y hay ligeros indicios de autocorrelación serial.

La última ecuación de comportamiento tiene a los activos improductivos como variable dependiente y a la inflación como variable explicativa, representando los cambios inerciales sufridos por su acción. Se presentan coeficientes de determinación

muy cercanos a la unidad, no hay problema aparente de autocorrelación serial y el coeficiente estimado es estadísticamente significativo.

En conclusión se observa que las estadísticas del modelo son bastante aceptables, salvo por los casos de los depósitos en el Banco de México y de la cartera vencida, que presentan características especiales. En las gráficas que se anexan en el siguiente capítulo pueden compararse las series reales con las estimadas y verificar el grado de ajuste logrado, el cual, a juicio del autor, alcanza un buen nivel de precisión, considerando sobre todo el hecho de que no han sido consideradas variables internas que reflejen condicionantes y políticas particulares del banco que se tomó como muestra, cuya inclusión seguramente mejoraría la eficiencia del modelo. Adicionalmente, la información procesada se deriva de documentos oficiales, que se emiten públicamente, por lo que no considera traspasos ni adecuaciones cuyo movimiento generalmente justificado tiende a impactar favorablemente ciertas variables y también tendría un efecto positivo sobre el modelo. El modelo pues, si bien no es la panacea, sí constituye un esfuerzo por mostrar la versatilidad y posibilidades de las técnicas cuantitativas empleadas; es susceptible por lo tanto de perfeccionarse continuamente a través de la incorporación de elementos más representativos y específicos que complementen la información muestral, así como de juicios y críticas de sus usuarios.

## CAPITULO 5 EJERCICIO DE SIMULACION

En este capítulo se presenta un ejercicio de simulación efectuado por medio del modelo para el año de 1989. En él se plantea un determinado escenario macroeconómico, el que se introduce a través de los indicadores económicos y del sector financiero. Este ejercicio es sólo una muestra del potencial del modelo y del tipo de análisis que con su ayuda se puede efectuar. El escenario se ha construido con la intención de servir a tal propósito, tratando de representar una situación plausible y realista, sin que sea en sí un pronóstico de la situación económica y financiera para 1989, sino sólo un marco de referencia para el modelo.

De la misma manera se incluyen expectativas para las tasas de rendimiento y costo, congruentes con los supuestos macroeconómicos y financieros, con lo que se completa el escenario exógeno que sirve de entrada al modelo.

Cabe destacar que un pronóstico es, en un sentido estricto, un valor esperado, es decir, un valor estimado a través de un proceso de tipo probabilístico con propiedades tales que se asume que el valor obtenido será cercano al valor real, pero sin eliminar las probabilidades de error. Por tanto, los pronósticos presentados deben tomarse con las reservas necesarias, ya que su nivel de precisión depende del grado de cumplimiento del escenario que se plantee como marco de referencia y del mantenimiento de los supuestos de construcción del modelo.

Para efectuar el ejercicio de simulación se considera un escenario macroeconómico para el año de 1989 caracterizado por la presencia de un período de consolidación del pacto de solidaridad económica, que antecede a la etapa de inicio del crecimiento moderado. Bajo este escenario se asume que se logra una consolidación del ajuste monetario y fiscal; se inicia una recuperación gradual de la demanda a partir del segundo semestre; se mantienen tasas de interés competitivas para desalentar la fuga de

capitales; desalijamiento diario de 1 peso a lo largo del año, para concluir 1989 en 2,660 pesos por dólar, i.e., una devaluación de aproximadamente 16%. Como resultado de estas políticas se consigue que la inflación a diciembre sea de 20.5%, repuntando ligeramente en el primer y el tercer trimestre; se logra una ligera recuperación económica hacia finales del año; se continúa el abatimiento del déficit público como proporción del PIB; el CPP tiende a la baja, cerrando en 33% a diciembre.

Las cifras tanto del escenario exógeno como de las variables endógenas se presentan con una periodicidad trimestral. La última sección de este capítulo está constituida por un conjunto de gráficas que muestran el comportamiento mensual de las variables pasivas y activas, a lo largo del período completo de estudio e incluyendo los pronósticos generados.

El escenario descrito se incorporó al modelo a través de los indicadores económicos y del sector financiero, cuyos valores asignados se presentan a continuación.

VARIABLE	MAR 89	JUN 89	SEP 89	DIC 89
INPC(VM)	0.9	1.1	2.7	1.6
INPC	17,125.8	17,644.7	18,705.3	19,463.3
INPCB85	1,305.9	1,345.4	1,426.3	1,484.1
IVPSMOE	109.5	108.5	112.0	111.5
DLS	2,390.0	2,480.0	2,570.0	2,660.0
CPP	46.00	42.00	36.00	33.00
IPG1	38.25	37.00	33.00	30.50
RCT28	49.00	44.50	39.00	35.00
IGFBMV	220,000.0	230,000.0	245,000.0	255,000.0
DFGF	4,000	3,000	3,000	3,000

Ante el escenario planteado, los resultados obtenidos para las variables del pasivo y del activo son los siguientes:

VARIABLES DEL PASIVO

<u>VARIABLE</u>	<u>MAR 89</u>	<u>JUN 89</u>	<u>SEP 89</u>	<u>DIC 89</u>
DV	1,200,693	1,238,530	1,300,082	1,352,615
DA	113,553	116,598	122,823	127,272
DP	459,109	472,077	512,797	538,335
AB	43,511	41,846	40,771	39,894
PB	3,313,905	3,443,218	3,572,532	3,701,846
OCF	366,386	377,029	398,784	414,331
PT	5,497,157	5,689,298	5,947,789	6,174,293

VARIABLES DEL ACTIVO

<u>VARIABLE</u>	<u>MAR 89</u>	<u>JUN 89</u>	<u>SBP 89</u>	<u>DIC 89</u>
DIS	510,700	527,302	554,310	577,360
DBX	160,948	156,498	162,745	167,493
CCV	4,673,807	4,829,296	5,055,597	5,249,340
CR	420,506	429,770	460,023	477,603
CV	29,466	32,115	33,122	35,728
OAP	283,963	291,367	304,854	314,664
AI	153,306	157,948	167,436	174,216
AT	6,232,696	6,424,296	6,738,087	6,996,404

En estas cifras se observa que los activos totales, a nivel global, cierran 1989 en 6.996 billones de pesos, que respecto al valor estimado a diciembre de 1988 representa un incremento del 18.6%, que es negativo en términos reales.

Las variables del pasivo presentan los siguientes crecimientos anuales (comparando valores estimados para diciembre de 1989 con los respectivos a diciembre de 1988):

<u>VARIABLE</u>	<u>NOMINAL</u>	<u>REAL</u>
DV	19.90	-0.50
DA	18.00	-2.07
DP	25.97	4.54
AB	-8.67	-24.21
PB	16.35	-3.44
OCP	19.58	-0.76

Se observa que los instrumentos de captación presentan crecimientos negativos, en términos reales, con excepción de los depósitos a plazo, situación derivada posiblemente del poco atractivo que representan ante el surgimiento de nuevas opciones de inversión. Los depósitos a plazo por el contrario tienen un crecimiento positivo, lo cual es lógico si se recuerda que forman parte de los instrumentos incluidos en canastas de inversión de las alternativas de inversión de mayor auge en el momento, como son cuentas maestras, mesa de dinero y tarjeta de inversión, entre otras. Los préstamos de bancos y otros organismos crecen en un porcentaje similar a la cotización del dólar, pues ésta es su principal variable explicativa en el modelo. La variable referente a otros conceptos del pasivo se comporta muy aparejada a la inflación.

Es interesante ver como el ligero repunte de la inflación en el tercer trimestre produce un crecimiento en la captación de recursos del público a un ritmo mayor al que prevalece en los meses restantes. Esto es consecuencia fundamentalmente del rol que juega la inflación en el planteamiento del modelo.

Por lo que respecta a las variables del activo, se tienen como crecimientos anuales (comparando valores estimados para diciembre de 1989 con los respectivos a diciembre de 1988):

<u>VARIABLE</u>	<u>NOMINAL</u>	<u>REAL</u>
DIS	20.57	0.06
DBX	13.88	-5.49
CCV	18.35	-1.78
CR	20.34	-0.13
CV	37.71	14.28
OAP	15.55	-4.11
AI	20.46	-0.03

De los crecimientos sobresale el correspondiente a los depósitos en el Banco de México, que es negativo en términos reales, obedeciendo al supuesto de la disminución del déficit financiero del sector público. Es interesante también el comportamiento de la cartera de créditos vigente, que se mantiene reprimida en el primer semestre, como apoyo a la meta de consolidación de los ajustes monetarios; repunta a partir del tercer trimestre, impulsada por el inicio moderado del crecimiento, pero no lo suficiente para lograr un crecimiento real positivo en el año. La cartera vencida aumenta casi el 15% en términos reales, como resultado de la situación recesiva que se asume en el escenario.

Para pronosticar los valores de resultados se incorporaron expectativas para las tasas de rendimiento y costo, marginal y directo, congruentes con el entorno económico-financiero supuesto. En las tasas de operaciones activas como pasivas se mantiene una tendencia a la baja, de acuerdo al comportamiento asumido para el CPP y las tasas de rendimiento de inversiones. Los valores asignados a las tasas marginales y directas se muestran a partir de la página siguiente:

TASAS DE RENDIMIENTO Y COSTO MARGINAL SOBRE LA INVERSIÓN TOTAL

VARIABLE	MAR 89	JUN 89	SEP 89	DIC 89
$t_{IDBX/AT}$	5.60	5.09	4.46	4.00
$t_{ICCV/AT}$	17.80	16.20	15.00	13.30
$t_{IOAP/AT}$	0.12	0.17	0.21	0.24
$t_{IFV/AT}$	1.17	1.07	1.05	0.90
$t_{RA/AT}$	24.69	22.53	20.72	18.44
$t_{BDV/AT}$	0.01	0.01	0.02	0.01
$t_{BDA/AT}$	0.30	0.28	0.28	0.25
$t_{BDP/AT}$	2.95	2.76	2.81	2.70
$t_{EAB/AT}$	0.87	0.69	0.75	0.60
$t_{BFB/AT}$	15.49	14.07	12.33	10.70
$t_{CPAS/AT}$	19.62	17.81	16.19	14.26
$t_{MP/AT}$	5.07	4.72	4.53	4.18
$t_{CP/AT}$	3.01	2.79	2.78	2.61
$t_{COA/AT}$	2.31	2.14	2.13	1.98
$t_{UN/AT}$	-0.25	-0.21	-0.38	-0.41
$t_{IPS/AT}$	2.16	2.23	2.32	2.34
$t_{EDI/AT}$	0.37	0.39	0.47	0.45
$t_{UO/AT}$	1.54	1.63	1.47	1.48
$t_{ISR/AT}$	0.62	0.65	0.59	0.59
$t_{UN/AT}$	0.93	0.98	0.88	0.89

TASAS DE RENDIMIENTO Y COSTO DIRECTO

VARIABLE	MAR 89	JUN 89	SEP 89	DIC 89
<sup>t</sup> IDBX/DBX	216.90	208.80	184.60	167.10
<sup>t</sup> ICCV/CCV	23.70	21.60	20.00	17.80
<sup>t</sup> IOAP/OAP	2.60	3.80	4.60	5.30
<sup>t</sup> IFV/(1)	16.20	14.90	14.40	12.30
<sup>t</sup> RA/APT	27.64	25.22	23.20	20.66
<sup>t</sup> EDV/DV	0.05	0.05	0.10	0.05
<sup>t</sup> BDA/DA	16.50	15.40	15.40	13.70
<sup>t</sup> EDP/DP	40.10	37.60	36.90	35.10
<sup>t</sup> EAB/AB	124.60	105.90	124.00	105.20
<sup>t</sup> EPE/PB	29.10	26.30	23.20	20.30
<sup>t</sup> CPAS/(2)	23.83	21.53	19.66	17.32

donde: (1) = CR + CV  
(2) = PT - OCP

Partiendo de los valores supuestos para las tasas marginales y directas y de las estimaciones de activos, pasivos e inversión total, se derivan los siguientes valores para las variables de resultados:

VARIABLES DE RESULTADOS  
(ENFOQUE TASAS MARGINALES)

<u>VARIABLE</u>	<u>MAR 89</u>	<u>JUN 89</u>	<u>SEP 89</u>	<u>DIC 89</u>
IDBX	87,279	163,401	225,301	279,926
ICCV	277,355	520,368	758,035	930,522
IOAP	1,870	5,461	10,612	16,791
IFV	18,231	34,370	53,062	62,968
RA	384,735	723,600	1,047,010	1,290,207
EDV	156	321	1,011	700
EDA	4,675	8,994	14,150	17,491
EDP	45,966	88,655	142,005	188,903
EAB	13,556	22,164	37,902	41,978
EPB	241,347	451,840	623,005	748,615
CPAS	305,699	571,974	818,073	997,688
MF	79,036	151,626	228,938	292,519
CP	46,901	89,619	140,489	182,606
COA	35,994	68,740	107,641	138,529
UK	-3,859	-6,733	-19,192	-28,616
IPS	33,657	71,631	117,243	163,716
BDI	5,765	12,527	23,752	31,484
UO	24,032	52,370	74,298	103,616
ISR	9,613	20,948	29,719	41,447
UN	14,419	31,422	44,579	62,170

## (ENFOQUE TASAS DIRECTAS)

VARIABLE	MAR 89	JUN 89	SEP 89	DIC 89
IDBX	87,274	163,384	225,321	279,881
ICCV	276,923	521,564	758,340	934,383
IOAP	1,846	5,536	10,517	16,677
IFV	18,224	34,410	53,260	63,140
RA	384,267	724,894	1,047,437	1,294,081
EDV	156	321	1,011	700
EDA	4,684	8,978	14,186	17,436
EDP	46,026	88,750	141,916	188,956
EAB	13,554	22,158	37,917	41,968
EPB	241,087	452,783	621,621	751,475
CPAS	305,506	572,990	816,651	1,000,534
MF	78,761	151,903	230,786	293,547

Se observa de lo anterior que las cifras de resultados han decaído considerablemente. El crecimiento de los principales conceptos, comparando sus estimaciones obtenidas bajo el enfoque de tasas marginales a diciembre de 1988 y a diciembre de 1989 es como sigue:

VARIABLE	DIC 88	DIC 89	CREC. NOMINAL
MF	366,472	292,519	-20.18
UM	71,406	-28,616	-140.08
UC	174,089	103,616	-40.48
UN	91,471	62,170	-32.03

La primera caída importante se encuentra en el margen financiero y obedece principalmente a la disminución que las tasas activas y pasivas presentan a lo largo de 1989, resintiéndose ésto en una contracción del margen de intermediación.

A nivel marginal se registran pérdidas durante todo 1989. Esta situación se deriva principalmente de la disminución del margen financiero, ya que los montos que éste alcanza no logran cubrir el costo de estructura institucional. Respecto al costo de estructura, que engloba los costos de personal, operación y administración, presenta un crecimiento nominal de 8.83%, que es bastante moderado y es congruente con las políticas gubernamentales de control y eficiencia en el gasto.

A nivel operacional se logra una ligera recuperación que permite la obtención de utilidades. El factor clave aquí es el aumento en la contribución marginal de los ingresos por servicios, pues se supone que su tasa respectiva crece en 1989.

Finalmente, la utilidad neta estimada para diciembre de 1989 es inferior en un 32.03% a la estimada para el mismo mes de 1988. La disminución obedece al comportamiento de las variables previamente analizadas, que manifiestan una tendencia a la baja.

En las siguientes páginas se presenta un conjunto de gráficas que ilustran, para cada variable pasiva y activa, sus datos reales registrados en el lapso de estudio y la correspondiente estimación generada a través del modelo, incluyendo los pronósticos derivados del ejercicio desarrollado en este capítulo.

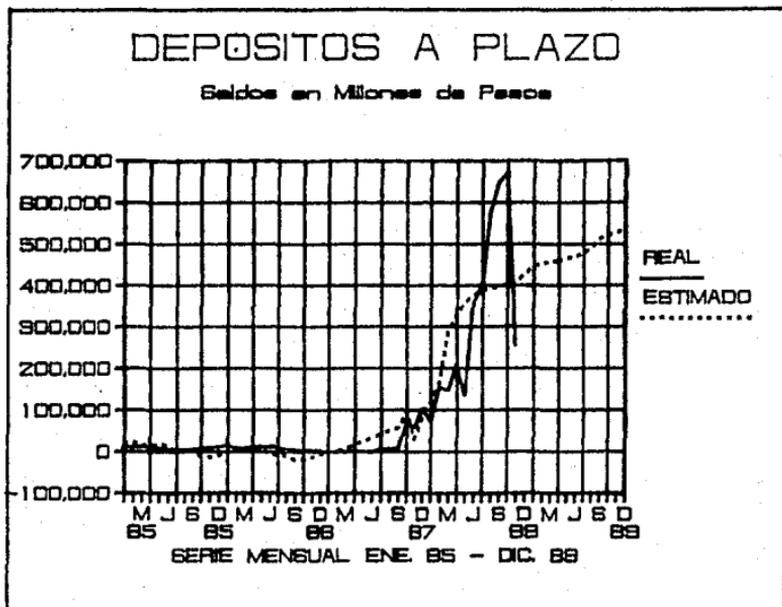
Cada gráfica tiene un número de referencia en la parte inferior, que coincide con el asignado a la ecuación de comportamiento correspondiente a la variable de que se ocupa.



GRAFICA 1



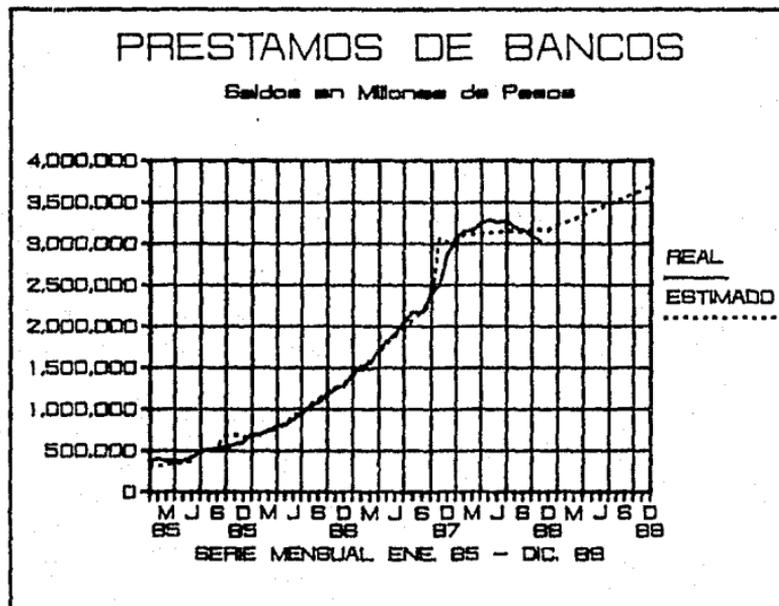
GRAFICA 2



GRAFICA 3



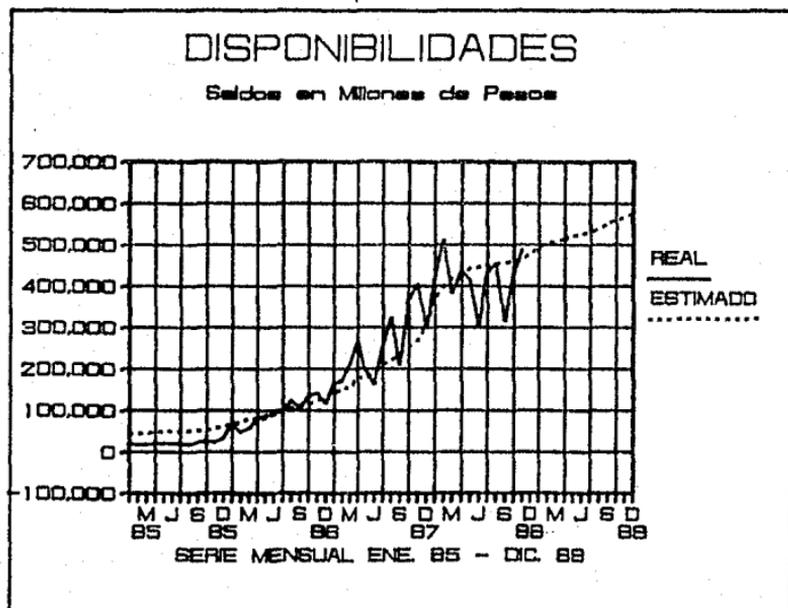
GRAFICA 4



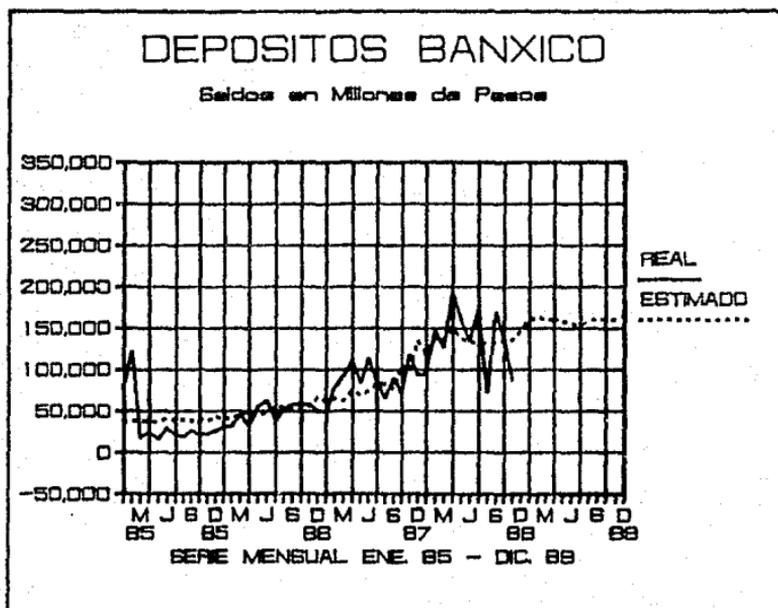
GRAFICA 5



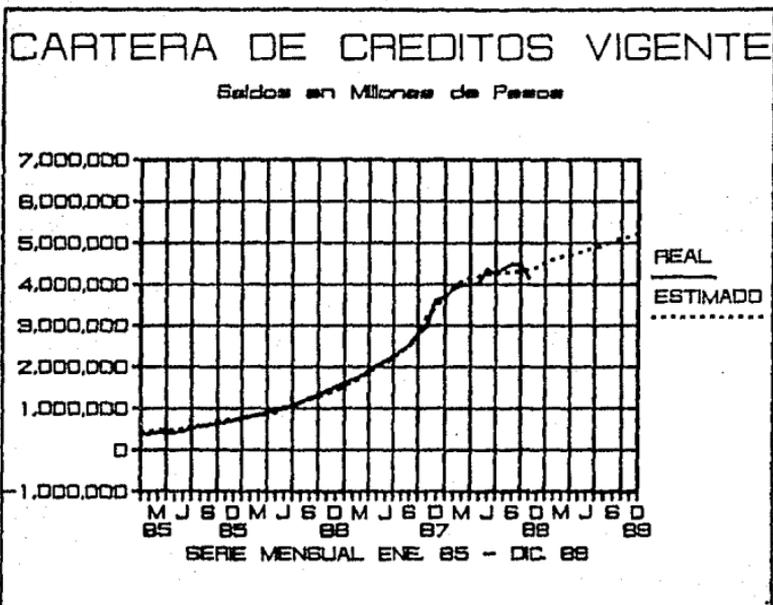
GRAFICA 6



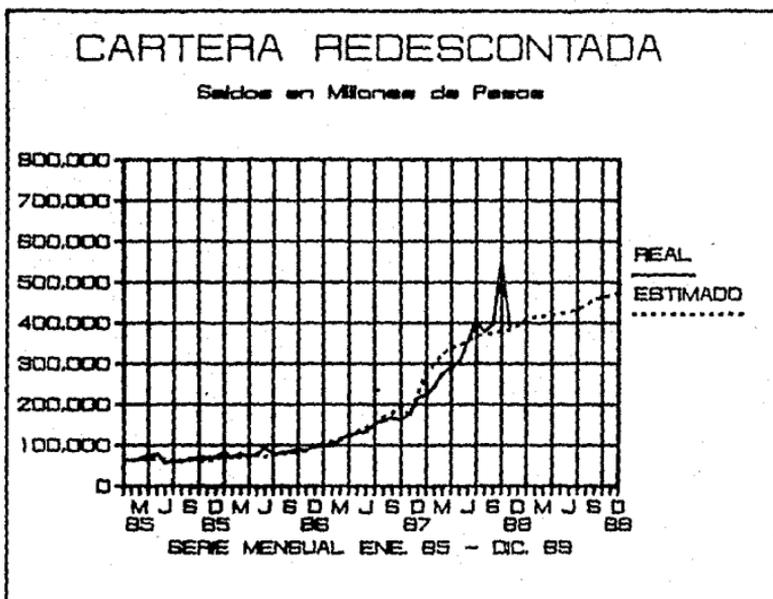
GRAFICA 7



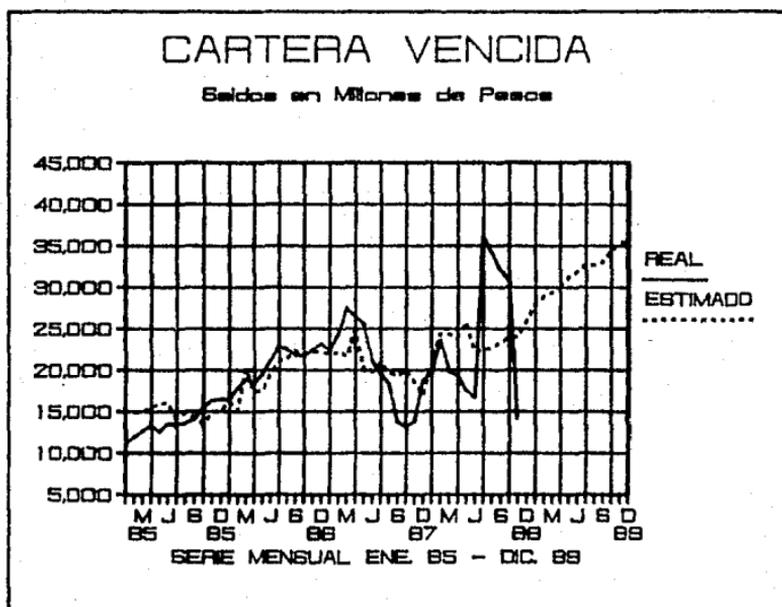
GRAFICA 8



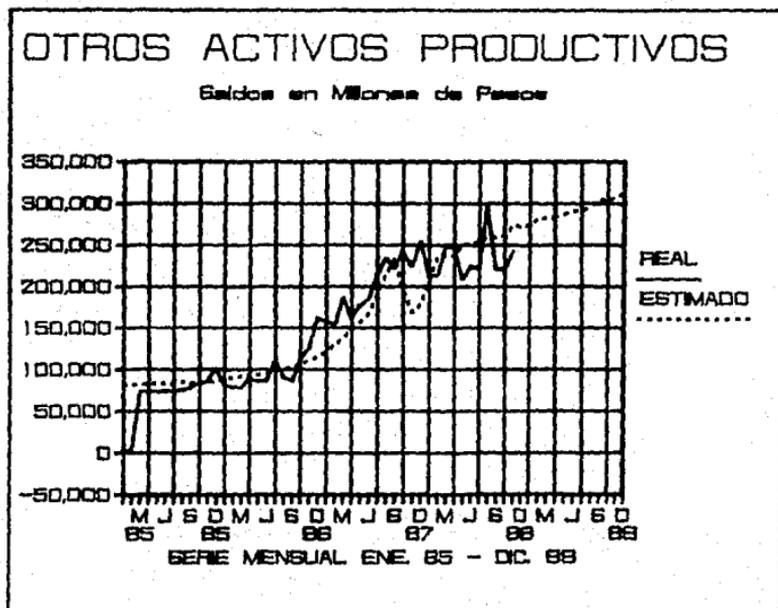
GRABICA 9



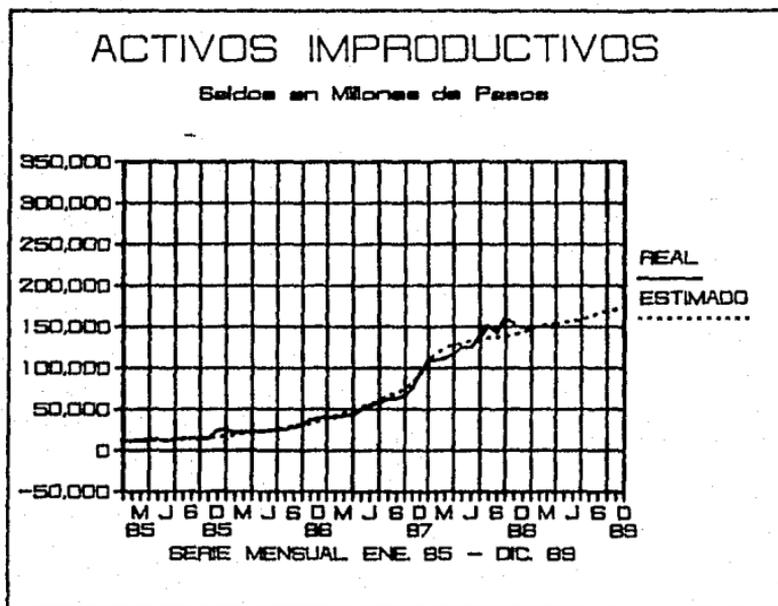
GRAFICA 10



GRAFICA 11



GRAFICA 12



GRAFICA 13

De esta manera concluye el ejercicio de simulación. Este no ha sido sino sólo una muestra del tipo de análisis que se puede efectuar con el modelo, pues con toda seguridad al revisar el escenario económico-financiero planteado y los valores asignados a las variables exógenas, vendrán a la mente del lector ideas diversas sobre variantes a dichos supuestos, que a su juicio pudieran resultar más factibles o interesantes que lo propuesto. Por otra parte, el análisis del escenario construido y la respuesta de las variables ante él, así como el efecto de los valores asignados a las tasas de rendimiento y costo, contribuirá a sensibilizar acerca de la relevancia de las variables y su forma de comportamiento e impacto. Por ejemplo, del ejercicio realizado pudieran desprenderse estrategias como las siguientes:

- Impulsar la captación de recursos tradicionales, especialmente de los depósitos a la vista y aceptaciones bancarias, para aumentar los recursos, cuidando no incrementar sensiblemente el costo de captación.
- Establecer un estricto control sobre la asignación de créditos, que al mantenerse reprimida, exige una canalización selectiva para lograr el mayor rendimiento posible, sin desacatar las disposiciones oficiales.
- Instrumentar programas de recuperación de cartera vencida.
- Impulsar una mayor disminución, en términos reales, de los activos improductivos.

Una vez fijados los objetivos precisos por alcanzar a través de tales estrategias, se haría necesaria la participación de niveles jerárquicos inferiores, que a través de sus planes tácticos y operativos y de los medios con que cuenten, apoyen la consecución de dichos objetivos.

## CAPITULO 6 DESCRIPCION DEL SISTEMA COMPUTARIZADO

En este capítulo se presenta una descripción del sistema computarizado en que ha sido plasmado el modelo, incluyendo una explicación de su modo de operación así como del flujo entre sus distintos elementos, con sus respectivas funciones.

El primer elemento del sistema es el menú principal de opciones. La microcomputadora puede configurarse para que al acceder el paquete LOTUS se active automáticamente dicho menú.

La pantalla del menú principal es como sigue:

### MODELO ECONOMETRICO DE SIMULACION PARA LA PLANBACION ESTRATEGICA EN UN BANCO COMERCIAL

#### MENU PRINCIPAL DE OPCIONES

1. ARCHIVO DEL ACTIVO
2. ARCHIVO DEL PASIVO
3. ARCHIVO DE RESULTADOS
4. ARCHIVO DE INDICADORES ECONOMICOS Y DEL SECTOR FINANCIERO
5. MODELO ECONOMETRICO DE SIMULACION
0. SALIDA DEL SISTEMA

TECLEAR EL NUMERO CORRESPONDIENTE A LA OPCION DESEADA :

Como se indica en la última línea, la introducción del número asociado a la opción seleccionada hará que el control se transfiera a otro componente del sistema. Después de introducir el número es necesario oprimir la tecla 'ENTER' para que la orden se ejecute.

Por medio de la opción 1 se accesa el archivo que contiene las series históricas relativas a las variables del activo, que se usan para la estimación econométrica y se incorporan también a la hoja que contiene el modelo. Al ser accesado el archivo del activo, se activa de forma automática un menú de tareas, el cual se despliega en la parte superior izquierda de la pantalla y contiene como opciones:

CAPTURA                  RATS                  IMPRESION                  SALIDA

Al aparecer la hoja, una de estas opciones estará iluminada por el cursor. Para ejecutar la deseada existen dos formas de proceder:

1. Teclar la letra inicial de la palabra que identifica a cada tarea, es decir, C, R, I ó S.
2. Desplazar el cursor con las flechas para iluminar la opción deseada y teclear 'ENTER'.

Si se elige la forma 2 se verá que en el renglón inferior al menú de opciones aparece un mensaje que proporciona información adicional sobre la tarea específica. Si se selecciona 'CAPTURA', el mensaje asociado indica: 'Presionar la tecla ESC al concluir la captura'. Se desplegará en pantalla la pregunta 'NUMERO DEL MES A ACTUALIZAR : ', a lo que debe contestarse tecleando el número respectivo al mes del que se va a capturar información y oprimiendo la tecla 'ENTER'. Enseguida el cursor se ubicará en la primera posición de captura y por medio de las flechas se podrá ir avanzando a lo largo de la zona de captura.

Al terminar la introducción de la información se deberá oprimir la tecla 'ESC' a lo que se proseguirá con el cálculo automático de subtotales y totales. Al terminar el proceso de cálculo, el cursor se posicionará en una suma con la que se pueda verificar la precisión de la captura y se emitirá la pregunta: 'ES CORRECTA LA CAPTURA (1=SI, 0=NO)'. En caso afirmativo se deberá teclar el número 1 seguido de la tecla 'ENTER', con lo que el control se transferirá al menú de opciones de la hoja para disponerse a la ejecución de otra tarea. Si hubiera errores en la captura, al teclar el número 0 y 'ENTER' el cursor se posicionará en la zona de captura para efectuar las correcciones pertinentes.

La segunda función, denominada 'RATS', se utiliza para generar los archivos que serán utilizados por el paquete RATS para efectuar la estimación econométrica. El número del mes introducido en el momento de la captura es utilizado para delimitar el rango que debe considerarse. Al terminar de generar el archivo, el control se transferirá al menú de opciones de la hoja.

La tercera tarea considerada en el menú corresponde a la impresión de la información. Al seleccionarse esta opción, se despliega un segundo menú, que abarca 3 opciones: 'BALANCE', 'INTEGRACION' y 'REGRESAR'. Bajo la primera opción se imprime la información en el formato en que fue introducida, o sea, a un nivel de detalle similar al del balance; si se escoge la segunda, la impresión incluirá conceptos agrupados de la información, tal como se manejará en el modelo; con la tercera se transfiere el control al menú principal de la hoja.

La última opción corresponde a la salida de la hoja y deberá escogerse cuando hayan sido concluidas las tareas por ejecutar. Bajo esta opción, el archivo se grabará permanentemente, incluyendo las últimas modificaciones incorporadas y el control se transferirá al menú principal de opciones del sistema.

Regresando al menú principal de selección de opciones del sistema, la opción 2, denominada 'ARCHIVO DEL PASIVO' accesa el archivo que incluye las series históricas relativas a las variables del pasivo. Al accersarse el archivo se activa automáticamente un menú de tareas que comprende exactamente las mismas enunciadas para el archivo del activo, que se seleccionan de forma análoga y ejecutan las mismas funciones, razones por las cuales no se dará mayor descripción del archivo del pasivo, pues sería redundante.

En el mismo caso se encuentran el archivo de resultados y el archivo de indicadores económicos y del sector financiero, pues al ser accesados activan de forma automática un menú análogo al presentado en los archivos del activo y del pasivo, por lo que tampoco se mencionará nada referente a dicho menú.

La opción 5 se utiliza para accesar la hoja que contiene las estructuras que integran el modelo. Una vez accesada la hoja, se despliega un menú principal de opciones, que dice lo siguiente:

#### MODELO ECONOMETRICO DE SIMULACION

##### MENU PRINCIPAL

1. ACTUALIZACION DE INFORMACION REAL Y COEFICIENTES
2. CREACION DE ESCENARIOS (VARIABLES EXOGENAS)
3. PROCESO DE RECALCULO DE VALORES (VARIABLES ENDOGENAS)
4. SISTEMA DE GRAFICAS
5. IMPRESION DE SERIES
6. INDICADORES DE RENTABILIDAD, PRODUCTIVIDAD Y EFICIENCIA
0. SALIDA DEL SISTEMA

TECLEE EL NUMERO CORRESPONDIENTE A LA OPCION DESEADA :

En la parte superior izquierda de la pantalla se despliega un mensaje que dice: 'OPRIMIR LA TECLA ENTER DESPUES DE INTRODUCIR EL NUMERO'.

En esta hoja todas las funciones se llevan a cabo a través de menús predefinidos, como el que se ilustró en la página anterior. Si se selecciona la opción 1 de dicho menú, se desplegará en pantalla su correspondiente menú:

### 1. ACTUALIZACION DE INFORMACION REAL Y COEFICIENTES

1. INFORMACION DEL ACTIVO
2. INFORMACION DEL PASIVO
3. INFORMACION DE RESULTADOS
4. COEFICIENTES ESTIMADOS
0. REGRESAR AL MENU PRINCIPAL

TECLAR EL NUMERO CORRESPONDIENTE A LA OPCION DESEADA :

Si se elige la opción 1 se ejecutará un proceso que actualizará las series reales de las variables del activo. Se usa cuando haya sido capturada nueva información del activo en su respectivo archivo, para incorporar los nuevos datos a esta hoja. La opción 2 tiene una finalidad idéntica a la de la 1, salvo porque actualiza información correspondiente a las variables del pasivo. En el mismo caso se encuentra la opción 3, que se refiere a series de resultados. La opción 4 se usa para incorporar los coeficientes obtenidos mediante la estimación econométrica en el paquete RATS, cuando se hayan generado a partir de una nueva corrida, debida generalmente a la consideración de una nueva observación muestral. Teclando el número 0 se reactiva el menú principal de la hoja.

Si se selecciona la opción 2 del menú principal de la hoja, se activa el siguiente submenú:

2. CREACION DE ESCENARIOS (VARIABLES EXOGENAS)

1. INDICADORES ECONOMICOS Y DEL SECTOR FINANCIERO
2. TASAS DE RENDIMIENTO Y COSTO MARGINAL SOBRE LA INVERSION TOTAL
3. TASAS DE RENDIMIENTO DIRECTO DE INVERSIONES Y DE COSTO DIRECTO DE PASIVOS
0. REGRESAR AL MENU PRINCIPAL

TECLEAR EL NUMERO CORRESPONDIENTE A LA OPCION DESEADA :

Por medio de la opción 1 el cursor se posiciona en la zona de captura de los indicadores económicos y del sector financiero, para introducir los valores deseados para el escenario. La opción 2 transfiere el cursor a la zona de captura destinada a las tasas de rendimiento y costo marginal sobre la inversión total, con la misma finalidad. La opción 3 ubica el cursor en la zona de captura de las tasas de rendimiento directo de inversiones y de costo directo de pasivos. Tecleando el número 0 se reactiva el menú principal de la hoja.

Una vez introducidos los valores para los indicadores económicos y del sector financiero así como para las tasas marginales y directas, es necesario recalcular la solución para visualizar el efecto que tales valores ejercen sobre las variables endógenas. Este proceso de recalculo se ejecuta por medio de la opción 3 del menú principal de la hoja, dura algunos segundos y al terminar posiciona el cursor en la zona correspondiente a cifras estimadas, para su revisión.

Al seleccionar la opción 4 del menú principal de la hoja, en la pantalla se desplegará su menú correspondiente:

4. MENU PRINCIPAL DE SELECCION DE GRAFICAS

1. VARIABLES DEL ACTIVO
2. VARIABLES DEL PASIVO
3. VARIABLES DE RESULTADOS
4. INDICADORES ECONOMICOS Y DEL SECTOR FINANCIERO
5. TASAS DE RENDIMIENTO Y COSTO MARGINAL SOBRE LA INVERSION TOTAL
6. TASAS DE RENDIMIENTO Y COSTO DIRECTO
0. REGRESAR AL MENU PRINCIPAL

TECLEAR EL NUMERO CORRESPONDIENTE A LA OPCION DESEADA :

Al teclear el número correspondiente se accesa un nuevo menú que incluye todas las graficas predefinidas para el capítulo seleccionado. De ese nuevo menú se selecciona la variable que se desee visualizar en forma gráfica introduciendo el número que le corresponde en la tabla. Las gráficas presentadas incluyen los últimos cambios efectuados por medio de las simulaciones, pues toman sus valores directamente de las posiciones donde se calculan los valores de las variables endógenas. Una vez terminado el análisis de la gráfica mostrada se debe presionar cualquier tecla para regresar al último menú presentado. A partir de éste se podrá solicitar otra gráfica correspondiente al mismo capítulo o bien regresar a niveles anteriores, ya sea al menú principal de selección de gráficas o al menú principal de la hoja. A continuación se mostrará el contenido de cada pantalla asociada a las opciones del menú principal de selección de gráficas.

1. VARIABLES DEL ACTIVO

1. DISPONIBILIDADES
2. DEPOSITOS EN EL BANCO DE MEXICO
3. CARTERA DE CREDITOS VIGENTE
4. CARTERA REDESCONTADA
5. CARTERA VENCIDA
6. OTROS ACTIVOS PRODUCTIVOS
7. ACTIVOS IMPRODUCTIVOS
0. REGRESAR AL MENU PRINCIPAL DE SELECCION DE GRAFICAS

2. VARIABLES DEL PASIVO

1. DEPOSITOS A LA VISTA
2. DEPOSITOS DE AHORRO
3. DEPOSITOS A PLAZO
4. ACEPTACIONES BANCARIAS
5. PRESTAMOS DE BANCOS Y OTROS PRESTAMOS
6. OTROS CONCEPTOS DEL PASIVO
0. REGRESAR AL MENU PRINCIPAL DE SELECCION DE GRAFICAS

3. VARIABLES DE RESULTADOS

- |  |                            |
|--|----------------------------|
| INGRESOS :   | 11. COSTO DE PERSONAL      |
| 1. POR DEPOSITOS BANXICO                               | 12. COSTO DE OP. Y ADMON.  |
| 2. POR CARTERA VIGENTE                                 |                            |
| 3. POR OTROS ACTIVOS PROD.                             | 13. UTILIDAD MARGINAL      |
| 4. INGRESOS FINANC. VARIOS                             |                            |
| EGRESOS:   | 14. INGRESOS POR SERVICIOS |
| 5. POR DEPOSITOS A LA VISTA                            | 15. INGRESOS DIVERSOS      |
| 6. POR DEPOSITOS DE AHORRO                             | 16. EGRESOS DIVERSOS       |
| 7. POR DEPOSITOS A PLAZO                               |                            |
| 8. POR ACEPTACIONES BANCARIAS                          | 17. UTILIDAD DE OPRACION   |
| 9. POR PRESTAMOS DE BANCOS                             |                            |
| 10. MARGEN FINANCIERO                                  | 18. I.S.R. Y P.T.U.        |
|  | 19. UTILIDAD NETA          |
| 0. REGRESAR AL MENU PRINCIPAL DE SELECCION DE GRAFICAS |                            |

4. INDICADORES ECONOMICOS Y DEL SECTOR FINANCIERO

1. I.N.P.C. (VARIACIONES MENSUALES)
2. INDICE GRAL. DE PRECIOS DE LA BOLSA MEXICANA DE VALORES
3. INDICE DEL VOLUMEN DE PROD. DEL SECTOR MANUFACTURERO
4. COTIZACION DEL DOLAR
5. TASA DE INTERES DE PAGARE A UN MES
6. TASA DE RENDIMIENTO DE CETES A 28 DIAS
7. COSTO PORCENTUAL PROMEDIO DE CAPTACION
8. DEFICIT FINANCIERO DEL GOBIERNO FEDERAL
  
0. REGRESAR AL MENU PRINCIPAL DE SELECCION DE GRAFICAS

La pantalla correspondiente a la opción 5, 'TASAS DE RENDIMIENTO Y COSTO MARGINAL SOBRE LA INVERSION TOTAL' es idéntica a la presentada para las variables de resultados, pues se incluyen las tasas relativas a cada variable de resultados. Por lo anterior se omitirá la presentación del menú correspondiente a la opción 5 y se proseguirá con la referente a la opción 6.

6. TASAS DE RENDIMIENTO Y COSTO DIRECTO

1. POR DEPOSITOS BANXICO
2. POR CARTERA VIGENTE
3. POR OTROS ACTIVOS PRODUCTIVOS
4. INGRESOS FINANCIEROS VARIOS
  
5. RENDIMIENTO DEL ACTIVO
  
6. POR DEPOSITOS A LA VISTA
7. POR DEPOSITOS DE AHORRO
8. POR DEPOSITOS A PLAZO
9. POR ACBPTACIONES BANCARIAS
10. POR PRESTAMOS DE BANCOS
  
11. COSTO DEL PASIVO ONEROSO
  
0. REGRESAR AL MENU PRINCIPAL DE SELECCION DE GRAFICAS

Con ésta pantalla se concluyen las posibilidades activas a partir del menú principal de selección de gráficas. Tecleando el número 0 en dicho menú se accederá el menú principal de la hoja. A continuación se proseguirá con la descripción del punto 5 del menú principal de la hoja.

La opción 5 se utiliza para enviar a la impresora las distintas series incluidas en la hoja, tanto las correspondientes a las variables exógenas, como las relativas a las variables endógenas y a las series de datos reales. Al seleccionar la opción se despliega un submenú que contiene lo siguiente:

#### 5. IMPRESION DE SERIES

1. VARIABLES DEL ACTIVO (CIFRAS REALES)
2. VARIABLES DEL PASIVO (CIFRAS REALES)
3. VARIABLES DE RESULTADOS (CIFRAS REALES)
4. VARIABLES DEL ACTIVO (CIFRAS ESTIMADAS)
5. VARIABLES DEL PASIVO (CIFRAS ESTIMADAS)
6. VARIABLES DE RESULTADOS (CIFRAS ESTIMADAS)
7. INDICADORES ECONOMICOS Y DEL SECTOR FINANCIERO
8. TASAS DE RENDIMIENTO Y COSTO MARGINAL
9. TASAS DE RENDIMIENTO Y COSTO DIRECTO
  
0. REGRESAR AL MENU PRINCIPAL

La sexta función del menú principal de la hoja se refiere a los indicadores de rentabilidad, productividad y eficiencia. A continuación se explicará el funcionamiento de esta opción.

Al seleccionar la opción 6 del menú principal se accesa otro archivo que contiene específicamente los indicadores de rentabilidad, productividad y eficiencia contemplados en el modelo. Se presenta la hoja con los valores últimos que recibieron los indicadores y se cuenta con un procedimiento para efectuar distintas tareas.

El procedimiento, que se activa presionando conjuntamente las teclas 'ALT' y 'A', incluye las siguientes funciones:

ACTUALIZA          IMPRIME          MODBLO          SISTEMA

Con la primera se da la posibilidad de incorporar la última versión de la simulación efectuada con el modelo, para analizar su repercusión en los indicadores. La segunda se utiliza para enviar a la impresora los valores de los indicadores. Por medio de la tercera función se abandona la hoja de indicadores y se reaccesa la correspondiente al modelo econométrico de simulación. La última función transfiere el control al menú principal de selección de opciones del sistema computarizado.

El uso del menú anterior es similar a los incluidos en los archivos de datos del activo, pasivo, resultados e indicadores económicos y del sector financiero, es decir, se puede iluminar por medio del cursor la palabra que identifica a la función que se desea ejecutar o se puede teclear la primera letra de dicha palabra.

Resta como punto final del capítulo mencionar la última opción incluida en el menú principal de la hoja del modelo econométrico, identificada con el número 0, que se usa para abandonar la misma y retornar el control al menú principal de selección de opciones del sistema computarizado.

## CONCLUSION

Al terminar el desarrollo del tema de tesis es conveniente mencionar algunas consideraciones sobre la magnitud y perspectivas del modelo presentado.

Recordando el objetivo principal del modelo econométrico de simulación, enunciado en la introducción y en el primer capítulo de la tesis, éste fue el de dotar a los directivos bancarios, en especial a los responsables de la función de planeación estratégica, de un instrumento de apoyo para el desempeño eficiente de tal función. En el momento de emitir un juicio acerca del grado de alcance de dicho objetivo, un análisis serio permite afirmar que éste se cumplió satisfactoriamente, en términos generales, sin omitir mencionar la posibilidad siempre latente de afinar y enriquecer el modelo.

El ejercicio de simulación presentado en el capítulo 5 es la base para afirmar lo anterior, pues en él se ilustran de manera clara las principales características del modelo, congruentes con su objetivo principal. Se muestran además, tanto en ese capítulo como en el siguiente, las ventajas de haber desarrollado el modelo a través de un sistema computarizado versátil y de uso sencillo, diseñado con la meta de ser accesible a toda persona que así lo desee, independientemente del nivel de conocimientos de cómputo que posea. Esto definitivamente constituye una contribución del presente trabajo, pues son poco comunes los sistemas de ésta índole que reúnen tales características.

Habiendo mencionado la posibilidad de superar continuamente los términos de respuesta del modelo, vale la pena recordar que un modelo no es más que una representación abstracta de la realidad y que el objetivo primordial de todo modelo es minimizar la brecha existente entre tal representación y la propia realidad. Este proceso bien pudiera catalogarse de naturaleza infinita, pues por mayor apego que un modelo logre de la realidad que pretende explicar, difícilmente éste será perfecto.

Obviamente, el modelo propuesto en el presente trabajo es común a las aseveraciones anteriores, sobre todo considerando las condiciones de su construcción y el tipo de variables que abarca, pues es bien sabido que modelar entidades del sector financiero, especialmente ante la situación tan errática y dinámica prevaleciente en la economía mexicana, es una tarea que requiere la continua verificación y actualización del planteamiento del modelo en cuestión, so pena de demeritar su nivel de eficiencia y confiabilidad.

Una premisa fundamental adoptada al plantear el modelo fue la de preservar su generalidad respecto a su aplicación total en instituciones cualesquiera de la banca comercial mexicana. El seguimiento de esta premisa obligó a trabajar bajo una serie de limitantes, entre las que destacan: la necesidad de usar información del dominio público, en las condiciones en que ésta se encuentra disponible; el evitar la incorporación de políticas particulares del banco que se usó como muestra, referentes a aspectos englobados en el modelo; y el no contar con los juicios, experiencias y aportaciones de los encargados de las funciones que pretende apoyar el modelo. No obstante, los resultados obtenidos pueden considerarse bastante aceptables, pero con las limitantes enunciadas se ejemplifica el tipo de elementos que pueden contribuir de manera significativa a mejorar la eficiencia del modelo.

Un punto que conviene mencionar para finalizar es el referente a un objetivo paralelo que se siguió en el desarrollo del trabajo: el de demostrar la utilidad y versatilidad de las técnicas matemáticas en las funciones de planeación. Este objetivo es de gran importancia, pues muchas veces el desconocimiento y la resistencia al cambio relegan su participación y al final de cuentas se obtienen resultados que distan de ser los óptimos. El modelo econométrico de simulación busca contribuir a la apertura de caminos para las técnicas matemáticas, especialmente las relacionadas con la estadística, sin olvidar la investigación de operaciones, y lo logra al demostrar que su unión con otros elementos, como el poder de razonamiento, deriva en la generación de instrumentos que coadyuvan a la consecución de los objetivos organizacionales.

Con el deseo de que este trabajo inspire la realización de subsecuentes estudios sobre el sistema bancario que contribuyan a mejorar su gestión y a que las técnicas matemáticas sean reconocidas e impulsadas como auxiliares eficientes de las actividades de las empresas productivas, concluye la presente tesis.

## BIBLIOGRAFIA

BALLARIN, Eduard. ESTRATEGIAS COMPETITIVAS PARA LA BANCA. Barcelona. Editorial Ariel.

CHRIST, Carl F. MODELOS Y METODOS ECONOMETRICOS. México. Editorial Limusa. 1974.

DRAPER, N.R. y SMITH, H. APPLIED REGRESSION ANALYSIS. John Wiley & Sons. Second edition. 1981.

FOX, Karl August. MANUAL DE ECONOMETRIA. Buenos Aires. Amorrortu. 1973.

GOLDBERGER, Arthur S. TEORIA ECONOMETRICA. Madrid. Editorial Tecnos. 1970.

GRAYBILL, Franklin A. THEORY AND APPLICATION OF THE LINEAR MODEL. Duxbury Press. North Scituate-Massachusetts. 1976.

GUJARATI, Damodar. BASIC ECONOMETRICS. McGraw-Hill Company. 1978.

HOGG, Robert y CRAIG, Allen T. INTRODUCTION TO MATHEMATICAL STATISTICS. Collier Macmillan. Fourth edition. 1978.

JOHNSTON, J. ECONOMETRIC METHODS. McGraw-Hill Company. Second edition. 1983.

KAST, Freemont E. y ROSENZWEIG, James E. ADMINISTRACION EN LAS ORGANIZACIONES. UN ENFOQUE DE SISTEMAS. México. McGraw-Hill. 1986.

KMENTA, Jan. ELEMENTOS DE ECONOMETRIA. Barcelona. Editorial Vicens-Vives. 1977.

LANGÉ, Oskar. INTRODUCCION A LA ECONOMETRIA. México. Fondo de Cultura Económica. Cuarta reimpresión. 1978.

MADDALA, G.S. ECONOMETRICS. McGraw-Hill. 1977.

MALINVAUD, Edmond. METODOS ESTADISTICOS DE LA ECONOMETRIA. Barcelona. Ediciones Ariel. 1967.

MARQUEZ, Javier. LA BANCA MEXICANA: SEPTIEMBRE DE 1982 - JUNIO DE 1985. México. CEMLA. Primera edición. 1987.

MOOD, Alexander M.; GRAYBILL, Franklin A.; y BOES, Duane C. INTRODUCTION TO THE THEORY OF STATISTICS. McGraw-Hill Company. Third edition. 1974.

MOSCATO, Donald. MODELOS FINANCIEROS PARA LA TOMA DE DECISIONES: PRINCIPIOS Y METODOS. Fondo Educativo Interamericano. 1983.

MUNCH GALINDO, Lourdes y GARCIA MARTINEZ, José. FUNDAMENTOS DE ADMINISTRACION. México. Editorial Trillas. Segunda edición. 1984.

NAYLOR, Thomas H. EXPERIMENTOS DE SIMULACION EN COMPUTADORAS CON MODELOS DE SISTEMAS ECONOMICOS. México. Editorial Limusa. Primera edición. 1977.

PEREZ LOPEZ, Enrique. EXPROPIACION BANCARIA EN MEXICO Y DESARROLLO DESESTABILIZADOR. México. Editorial Diana. Primera edición. Agosto de 1987.

PEREZ MURILLO, José D. QUE ES UN BANCO. Capacitación Bancaria Programada.

PEREZ MURILLO, José D. AGENDA DEL FUNCIONARIO EN BANCA Y CREDITO. México. Ediciones Técnico Bancarias. Primera edición. 1985.

RAO, Potluri y LeROY MILLER, Roger. APPLIED ECONOMETRICS. Wadsworth Publishing Co., Inc. University of Washington.

REYES PONCE, Agustín. ADMINISTRACION DE EMPRESAS. TEORIA Y PRACTICA. Primera parte. México. Editorial Limusa. 33a. reimpresión. 1986.

SALDAÑA ALVAREZ, Jorge. MANUAL DEL FUNCIONARIO BANCARIO. México. Ediciones Jorge Saldaña Alvarez. 1986.

SAMUELSON, Paul A. ECONOMIA. México. McGraw-Hill. Undécima edición. 1983.

TELLO, Carlos. LA NACIONALIZACION DE LA BANCA EN MEXICO. México. Siglo XXI Editores. Segunda edición. 1984.

THEIL, Henri. INTRODUCTION TO ECONOMETRICS. Prentice-Hall. 1978.

VILLEGAS, Eduardo y ORTEGA, Rosa Ma. EL SISTEMA FINANCIERO MEXICANO. México. Editorial PAC.