

212
2ej.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE CONTADURÍA Y
ADMINISTRACIÓN

MATEMÁTICAS FINANCIERAS EN EL ENTORNO
BANCARIO ACTUAL

SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN CONTABLE



ALEJANDRO VALENZUELA BETANZOS

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

MÉXICO, D. F.

1997



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE CONTADURÍA Y
ADMINISTRACIÓN

MATEMÁTICAS FINANCIERAS EN EL ENTORNO
BANCARIO ACTUAL

SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN CONTABLE
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

LICENCIADO EN CONTADURÍA

PRESENTA

ALEJANDRO VALENZUELA BETANZOS

ASESORA DEL SEMINARIO

C. P. ELSA ÁLVAREZ MALDONADO



MÉXICO, D. F.

1997

Contenido

| | |
|--|----|
| <i>Dedicatorias</i> | 4 |
| <i>Introducción</i> | 6 |
| <i>Panorama General</i> | 9 |
| <i>Operaciones de Banca y Crédito</i> | 26 |
| <i>Matemáticas Financieras en el Entorno Bancario Actual</i> | 38 |
| <i>Conclusión</i> | 82 |
| <i>Índice</i> | 84 |
| <i>Bibliografía</i> | 85 |

Dedicatorias

A Dios

No me mueve, mi Dios, para quererte
el cielo que me tienes prometido,
ni me mueve el infierno tan temido
para dejar por eso de ofenderte.

Tú me mueves, Señor, muéveme el verte
clavado en una cruz y escarnecido;
muéveme el ver tu cuerpo tan herido;
muéveme tus afrentas y tu muerte.

Muéveme, en fin, tu amor de tal manera
que aunque no hubiera cielo yo te amara,
y aunque no hubiera infierno te temiera.

No me tienes que dar por qué te quiera,
porque aunque cuanto espero no esperara
lo mismo que te quiero te quisiera.

Atribuido a Fr. Miguel de Guevara

A la Universidad

Germen de Humanismo y Sabiduría.

Rufino Tamayo

A mis Padres

Por el regalo de la Vida.
Por las noches interminables y los felices días en
que han estado conmigo, dondequiera que se
encuentren.

A mis Hermanos

Por el apoyo y cariño que me han brindado
siempre. Nunca estaremos lejos de nosotros
mismos.

A Ramón

Compañero de mil batallas y constante apoyo y
fortaleza. Gracias por no dejarme claudicar en el
esfuerzo.

A la maestra Elsa
Álvarez
Maldonado

Por su constante entrega en el descubrimiento de nuevos horizontes.

A Adriana

Por todos los años en que me has brindado tu amistad y paciencia.

A Luis Enrique y a
Gabriel

Por la ayuda y amistad que me han mostrado.

Al Sr. Guillermo
Miranda García

Gracias por el voto de confianza que algún día me diste. Espero nunca defraudarte, donde quiera que estemos, Jefe.

A Alejandro,
Héctor y Ramón,
"Los Tres
Mosqueteros"

Gracias por darme la oportunidad de conocerlos y unirme a ustedes en una búsqueda común: nuestra superación. Nunca nos olvidemos de ello.

Artagnan

A mis compañeros
y a aquellas
personas que
abandonaron un
esfuerzo:

Ningún obstáculo es demasiado grande ni ningún plazo demasiado pequeño que no podamos volver a empezar cuantas veces sea necesario. No existe el fracaso cuando se ha intentado todo.

Introducción

Las matemáticas no son una ciencia.
Son la Ciencia.

La constante evolución del hombre trae consigo cambios en su vida, en su cultura y por lo tanto, en la sociedad. De hecho el proceso evolutivo es una constante de cambios que se presentan en cualquier cosa susceptible a ello. Luego entonces, podemos decir que son pocas las cosas inmutables o que conservan su naturaleza sea cual sea el uso que se les dé.

Una de ellas es el tema que nos ocupará en su esencia. Aún cuando podemos establecer un dinamismo surgido de la matemática y que podamos pensar entonces en un cambio surgido de ella, ésta no presentará mutaciones respecto a su cálculo o razón de ser, aunque lo haga en torno a sus modos o variables de expresión, pudiendo ser éstas subjetivas de acuerdo al autor o cultura que le da uso. Es por ello el corolario que da principio a esta introducción. Quizá pudiera parecer pretencioso el querer adoptar un tono netamente científico; pero es necesario discernir la ciencia y la disciplina como es necesario separar el paso de la danza. Es decir, la utilidad que nos da lo estricto, lo básico y simple en menesteres, sino más complicados, si enfocados hacia un área específica del saber humano, aún cuando de esa sola base surjan infinitas variaciones sobre el mismo tema.

Así pues, nuestra generalidad matemática nos abrirá paso a específicas razones de nuestra vida diaria. Pero no enfoquemos en este momento al ser humano que primariamente somos, sino al profesionista y profesional que surge de entre una constante de cambios intelectuales enfocada a ofrecerse a la sociedad que le da cabida.

Hemos dicho que debemos separar la ciencia de la disciplina, y es necesario, pues mientras la segunda -surgida de aquélla- admite variables y criterios para existir, la primera lo hace de manera muy independiente al pensamiento que la utiliza, no que la genera. Hablamos entonces de una ciencia única -la matemática- que debe su existencia no a la razón humana, sino al Universo mismo que la rige por sus leyes, aun antes de su existencia. La disciplina en cambio usa parte de la ciencia para poder enriquecer la cultura que la utiliza, por lo cual se vale como hemos dicho anteriormente, del criterio humano. Es como pensar en un gran universo que existe muy independiente de los elementos que lo integran, rodeando al ser humano, y éste sólo

tomará aquellos componentes del universo que crea que le serán útiles en su formación dentro de una sociedad y para el desarrollo de la misma.

Podemos nombrar disciplinas a aquellas expresiones del ser humano tendientes a satisfacer una necesidad de él mismo, combinando las propiedades de la ciencia desde lo más básico, con su pensamiento más elevado. Disciplinas son como ejemplo, la arquitectura, la medicina, la ingeniería, la contaduría, y dentro de ella, la rama que en breve hemos de estudiar: las finanzas.

Ahora bien, el hablar de las matemáticas y posteriormente de finanzas, nos conduce a pensar en un uso de las primeras -la ciencia-, dentro de la segunda -la disciplina-, y así es. A través de esta introducción he querido abordar primariamente, el amplio campo que ocupan las matemáticas dentro de un Universo constante en cuanto a evolución, y posteriormente abordar su uso en algo específico: nuestro campo de acción como profesionistas contables y dentro de este, el de toma de decisiones financieras de inversión y deuda.

Pero en el aspecto financiero y de toma de decisiones no sólo influyen las matemáticas, aun cuando son parte indispensable, sino también el criterio y condiciones bajo los cuales se tomen aquéllas. Sin embargo, la presente investigación no abordará del todo dichos criterios. De hecho, tratará de enfocarse más hacia el Sistema Financiero Mexicano y sus carteras de crédito e inversión, que a un conglomerado de entidades en general. Es decir, se tratará de presentar un panorama amplio que ayude a posibles usuarios de la banca a tomar decisiones acerca de sus inversiones y créditos a través de modelos matemáticos, siendo las necesidades y perspectivas del usuario las que determinen en su caso, el fallo a favor de cualesquiera de las posibilidades que se ofrecen en el mercado.

Siendo éste uno de los objetivos a alcanzar con el presente trabajo, empecemos por los antecedentes breves e inmediatos de la conformación de un Sistema Financiero en nuestro país, es decir las diversas alternativas de financiamiento en el mercado pero a la vez, también veremos la conformación general del sistema no en función crítica, sino como mero breviarío cultural o de hecho, de repaso. Asimismo tendremos oportunidad de conocer algunos instrumentos de financiamiento e inversión disponibles en el mercado. En el primer capítulo de manera breve, daremos un aspecto general actual de la banca en México dada su estructura legal y las funciones del Sistema Financiero.

Pasando a otros temas y dejando tal vez cabos sueltos por el momento, abordaremos el estudio, descripción y características de algunos instrumentos disponibles en el mercado actual, tanto de deuda como de inversión. Posiblemente dicha descripción pueda parecer demasiado onerosa al trabajo, pero debemos recordar que precisamente la razón de ser de un financiero estriba en conocer las diversas alternativas existentes en el ámbito mercantil para poder dar a su toma de decisiones el carácter, si no universal, sí amplio al poder optar por la alternativa que él juzgue como más conveniente, dadas las características, necesidades y recursos del ente que representa. Sin embargo, los instrumentos presentados son generalidades, es decir, no nos enfocamos a una institución y de allí tomar su cartera de créditos e inversiones junto con sus características, sino que tomamos las fuentes primarias en que están basados todos los planes que se pudieran presentar en el mercado actual. Si hablamos de créditos, mencionemos los establecidos y contemplados por la Asociación de Banqueros de México; si hablamos de instrumentos de inversión y ahorro, hagámoslo dadas las características que nos dan las leyes respectivas.

Para finalizar la investigación, trataré de hacer una comparación de los instrumentos antes analizados ya no como un simple contrato mercantil en el tiempo, sino como una abstracción matemática -y aquí retomamos lo dicho anteriormente- en donde las variables representarán cada uno de los elementos que lo conforman, ya sea el tiempo, el capital, la tasa de interés o cualesquiera de todas las variables que pueda tener un proyecto de inversión dados los recursos, necesidades y características de nuestra entidad.

Más allá de un mero trabajo para obtener un grado profesional, el presente tiene como objeto dar a conocer de manera más amplia y real el trabajo de un financiero, sobre todo en un ámbito en el cual parece que las oportunidades de inversión y desarrollo parecen cerrarse, al igual que las esperanzas de algunas empresas de dar fin a su relación deudora con una entidad de crédito. No es fácil abordar un tema que de una u otra manera representa un constante debate acerca de los pros y los contras que conlleva el unirse al sistema financiero. Pero tomemos en cuenta que precisamente las disertaciones acerca de un problema común, por mínimas que sean, siempre y cuando no se comporten como discusiones bizantinas, arrojan una esperanza al problema.

México, D. F. a 31 días del mes de marzo de 1996.

Panorama General

Como ya se abordó en la introducción, la humanidad ha evolucionado constantemente; es justo pues, que con dicha evolución surjan nuevas y variadas necesidades a satisfacer. Hablamos de una satisfacción cuando una necesidad deja de serlo al haberla coaccionado con factores que la eliminan o disminuyen. Podemos decir también que las necesidades las identificaremos por el momento y para no entrar en un ámbito meramente filosófico, en necesidades reales y necesidades subjetivas. A las primeras las denomino reales dado que su satisfacción es primordial para la existencia del ente que las tiene, en tanto que las segundas se dan en función de aspectos más allá de los estrictos y además pueden ser complementarias a las reales.

Ahora bien, ya determinamos un marco de “necesidades”. ¿Pero con qué objeto?

El objeto que me ha impulsado a hablar de las necesidades de los variados entes que existen en el ámbito en que nos desarrollamos, es el hecho de que la existencia de cada uno de ellos se debe a la constante satisfacción de las mismas. Luego entonces, asumimos que uno de los objetivos más claros del ser humano es el de satisfacerlas, aunque a veces nos parezca demasiado superflua la manera en que lo haga. Bien. Hablamos del ser humano en general, pero al no ser autosuficiente y omnipotente, él tiende a organizarse en grupos que buscarán el mismo objetivo de satisfacer necesidades. Una de las principales tanto de los entes individuales (llamémosles personas físicas), como de aquellos que agrupan a varios de éstos o varios de ellos mismos (personas morales), es la de tener y administrar sus recursos, tanto humanos como materiales y financieros. A estos últimos es a los cuales nos enfocaremos en el presente trabajo.

Hablamos de una necesidad de administrar los recursos de una entidad, ya sea física o moral. Esta, es una necesidad real, pues la mala o nula administración de recursos hacen fallar a la empresa. Pero por otra parte, podemos también hablar de una necesidad subjetiva cuando dicha entidad no sólo busca la conservación y buen estado de sus recursos sino además, una optimización de los mismos. En el aspecto financiero, podemos decir que una necesidad real es la de hacer que no nos falte dinero para desarrollarnos (es decir, desde alimentarnos hasta cumplir con un simple capricho); en tanto que una necesidad subjetiva podemos ejemplificarla al hecho de poner nuestro dinero (al tenerlo satisfacemos una necesidad real), en una cuenta bancaria de inversión

que me dé a ganar intereses, es decir, que optimice mis recursos financieros.

Sin embargo hay ocasiones en que no todas las condiciones nos son favorables y hemos de satisfacer nuestros requerimientos de efectivo con ayuda de un tercero, pidiendo prestado. Quizá pueda parecer burda la comparación, pero aun cuando pedimos prestado al vecino, o somos nosotros los prestadores del capital, estamos hablando ya de operaciones financieras de inversión y de crédito. En la inversión, cuando yo aporto un capital o dinero en un proyecto que me asegure el poder recuperarlo, además de una pequeña retribución por haber financiado al que lo necesitaba; y de crédito cuando yo pago el servicio de financiamiento a través de los intereses que se generen por el préstamo que se me otorgó. Dicho de otra manera y amplificando nuestra escala, estamos funcionando como un banco, o de hecho, como cualquier entidad que financie y necesite a su vez de financiamiento para seguir su curso de vida. Pero enfoquémonos un poco más a lo netamente financiero, no tanto a las demás empresas, y para hacerlo, empecemos por hablar de la banca.

Tomando puntos anteriores, puede haber empresas que tengan excedentes de capital, mismo que con el tiempo e inflación pierde su valor adquisitivo, por lo tanto, busca ganar un rendimiento por que alguien use su dinero, o por lo menos, recuperar en su valor nominal, el real que ha perdido por los factores antes mencionados. Hay entonces una necesidad que satisfacer: la de no perder poder adquisitivo de la empresa al tener el dinero físicamente y ocioso. Por otra parte, puede haber entidades que no posean los recursos monetarios o financieros para proseguir su camino o bien para ampliarlo, es decir, necesitan que alguien las financie, a sabiendas de que el financiamiento que van a obtener tendrá, como cualquier otra mercancía, un costo. Así pues, estamos hablando de la necesidad de un punto de contacto entre oferentes y demandantes de capital, un mercado. Este punto es el Banco:

“Un banco es una Institución de Crédito que requiere una “concesión” del Gobierno Federal, para poder realizar las operaciones que la Ley cataloga como actividades de Banca y Crédito.

En una forma más general puede decirse que un Banco es un punto de contacto entre personas que le confían su dinero y personas que lo solicitan a base de créditos.

La característica básica de toda Institución de Crédito es el papel de intermediación que desempeñan captan por una parte recursos del público y los ponen a disposición de otras personas que los requieran para beneficio de sus actividades productivas, de distribución o de consumo.¹

Dicho concepto podemos resumirlo de la siguiente forma:



Luego entonces, decimos que una Institución de Crédito (así denominada debido a su facultad de ejercer el crédito en forma masiva y profesional), tiene como características ofrecer y demandar recursos financieros. A dichas operaciones se les denominará Activas cuando ofrezcan el dinero al público que lo requiera; y Pasivas a aquellas en donde sea ella quien capte los recursos de éste.

“Por operación pasiva se entiende aquella que realiza un banco para allegarse dinero, esencialmente del público en general, por lo que se convierte en deudor de las personas que se lo facilitan. En otras palabras, constituye la obligación que el Banco contrae por los fondos que obtiene de diversas procedencias.

Por operación pasiva se entiende aquella que efectúa el Banco al invertir el dinero que recibió de terceras personas, poniéndolo en condiciones de producir y por lo cual se constituye en acreedor de las personas a quienes se los proporciona.”²

Sin embargo, Joaquín Rodríguez en su Derecho Bancario, señala además de las anteriores, una tercera clasificación, a la que denomina Operaciones Neutrales o de mediación, que si bien no son operaciones propiamente bancarias, si son realizadas profesionalmente por las instituciones de crédito.³

¹ Fariás García, Pedro; Pérez Murillo, José. Avance Objetivo de la Contabilidad Bancaria. México. P. 7

² Op. Cit. Pp. 9 y 10

³ Rodríguez Rodríguez, Joaquín. Derecho Bancario. Porrúa, 7ª Ed. México. Pp. 34 y 36

Ahora bien, daremos a conocer los tipos de operaciones que se contemplan para Instituciones de Crédito, según el artículo 46 de la Ley de Instituciones de Crédito, las cuales agruparemos según el criterio de operaciones activas, pasivas y de mediación.⁴

| Operaciones Activas | Operaciones Pasivas | Operaciones de Mediación |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Aperturas de crédito simple y en cuenta • Anticipos y créditos sobre mercancías • Créditos de firma • Créditos comerciales • Créditos especiales | <ul style="list-style-type: none"> • Depósitos bancarios • Emisión de obligaciones y de otros títulos • Redescuentos, aceptaciones, préstamos • Emisión de billetes | <ul style="list-style-type: none"> • Transferencias, giros • Comisiones. Intervención en la emisión de obligaciones • Cobros • Cartas de Crédito • Cajas fuertes • Fideicomiso |

Cabe señalar que por el momento no daré más detalle de cada una de las operaciones que abordo en el trabajo, ya que esa tarea, salvo de la descripción de las operaciones de mediación que no abordaré, las contemplo en el capítulo correspondiente a la integración de carteras de crédito y de inversión.

Ahora bien, hemos hablado de la Instituciones Bancarias y algunas de sus características, de las cuales una muy interesante es la que en la propia definición se nos da: son una "concesión" del Gobierno Federal para poder realizar las operaciones correspondientes al servicio de Banca y Crédito, de lo cual se desprendería que aquél es el único autorizado para ejercer este tipo de facultades. Y en efecto, así lo era según la reforma al artículo 28 Constitucional en 1982⁵; sin embargo, el 26 de junio de 1990 se deroga dicho párrafo y el 18 de julio, con la publicación de una nueva Ley de Instituciones de Crédito, sólo se establece la rectoría financiera del Estado, con lo cual se regula el servicio de Banca y Crédito y a sus instituciones, que son ya entes autorizados para llevar a cabo este tipo de operaciones.

⁴ Si bien estas operaciones están contempladas en el mencionado artículo, me baso para la construcción de esta tabla, en la clasificación que hace el maestro Rodríguez en su mencionada obra, quien a su vez aclara: "Hemos simplificado la enumeración, agrupando en una denominación común diversas operaciones, en razón a su similitud."

⁵ En dicho artículo se establecía: "Art. 28.- (...) el servicio público de banca y crédito solo podrá prestarse por el Estado, por conducto de las instituciones que el mismo señale."

Pero debemos aclarar que aun cuando parecidos, dichos terminos (concesión y autorización), no son iguales al aplicarse a las instituciones que nos ocupan. Para discernir el grado de importancia de cada uno de ellos, citaré al maestro Gabino Fraga en su obra "Derecho Administrativo"⁶, para posteriormente abarcar en un esquema, al Sistema Financiero Mexicano.

Según el maestro Fraga, entre la variedad de actos administrativos se encuentran aquellos destinados a ampliar la esfera jurídica de los particulares, dentro de los cuales se encuentran tanto las autorizaciones como las concesiones y las distingue entre si por el hecho de ser la primera "un acto administrativo por el cual se levanta o remueve un obstáculo o impedimento que la norma legal ha establecido para el ejercicio de un derecho particular" y agrega que "hay un derecho preexistente del particular, pero su ejercicio se encuentra restringido porque puede afectar la tranquilidad, la seguridad o la salubridad públicas o la economía del país, y sólo hasta que se satisfacen determinados requisitos que dejan a salvo tales intereses es cuando la Administración permite el ejercicio de aquel derecho previo", en tanto que la concesión "se emplea para aquellos casos en los que no hay ningún derecho previo del particular a la materia que es objeto de la concesión, en que ninguna facultad le corresponde, en que ninguna actividad puede desarrollar si no es por virtud de la propia concesión que es la que crea directamente tales derechos o facultades" y posteriormente señala que la concesión administrativa "(...) es el acto por el cual se concede a un particular el manejo y explotación de un servicio público". Así las cosas, podemos decir que las instituciones financieras de nuestro país no requieren una concesión del Gobierno Federal en virtud de haber sido derogado el párrafo en cuestión, sino que al tener aquéllas ya un derecho como particulares -el derecho de operar actividades de banca y crédito-, sólo necesitan que el Gobierno fije y acepte las condiciones y requerimientos necesarios para que puedan hacerlo, con lo que hablamos de una autorización, y entonces nuestra definición acerca de qué es un banco sería la siguiente:

"Un banco es una Institución de Crédito que requiere una autorización del Gobierno Federal, para poder realizar las operaciones que la Ley cataloga como operaciones de Banca y Crédito."

Quedando para las siguiente líneas la aclaración de lo que la Ley cataloga como Operaciones de Banca y Crédito.

⁶ Fraga, Gabino. Derecho Administrativo. 31ª ed. Porrúa, Mexico 1992. Pp. 234 a 254.

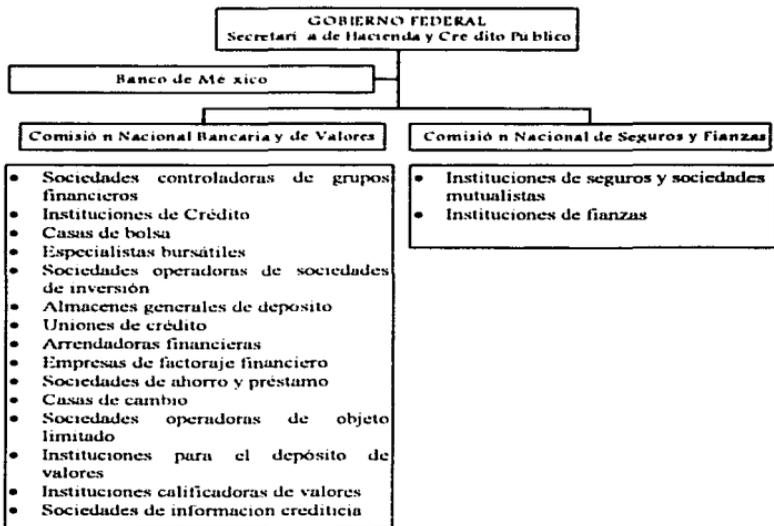
Volviendo a la obra del maestro Rodríguez, establezcamos de acuerdo a su criterio, lo que hemos de considerar como operaciones de crédito, ya que él mismo nos define las operaciones de banca como "una operación de crédito realizada por una empresa bancaria, es decir, en masa y con carácter profesional."⁷

Nos dice el citado, que la operación de crédito "consiste en la transmisión actual de propiedad por el acreedor en favor del deudor para que la contrapartida del deudor al acreedor, se efectúe posteriormente". Pero también aclara que la contrapartida por parte del deudor al acreedor no debe ser de la misma cosa, sino un valor económico equivalente, pudiendo hablar aquí sin menoscabo alguno, del precio que debe tener la transmisión de la propiedad del acreedor al deudor, es decir, un costo de oportunidad o de goce, ya que posteriormente el mismo autor nos indica que la operación de crédito no admite gratuidad en su realización ya que de hacerlo no hablaríamos de crédito, sino de otras formas de transmisión de propiedad, tal como la donación. Y agrega que en este tipo de operaciones debe existir un plazo o término, pudiendo interpretar en este caso dicho concepto, como el necesario por parte del deudor para disponer de la propiedad y posteriormente poder devolver el equivalente. Sin darnos cuenta quizá, hemos entrado en los cuatro principales aspectos que han de influir en nuestra vida financiera: la propiedad -en este caso el capital-, el costo de la propiedad -llámese en el presente, interés-, el plazo o término y por último el valor equivalente de la propiedad en el tiempo y en base al costo de la misma: el monto. Éstas son las principales o primeras variables que hemos de comprender en un cálculo de matemáticas financieras. Sin embargo y como ya se dijo al principio, podemos abarcar una gama de "juegos" de información matemática, dadas nuestras variables y necesidades o interrogantes.

Pero por el momento detengámonos en este punto. Posteriormente volveremos a tratarlo en forma práctica. Ahora, una vez comprendida o por lo menos visualizada la operación bancaria y siendo ésta a la que nos enfocaremos, veamos un diagrama que nos muestra la actual conformación de nuestro Sistema Financiero.

⁷ Rodríguez, Op Cit. p. 17

Sistema Financiero Mexicano*



Para finalizar este capítulo, y toda vez que hemos presentado el esquema del actual Sistema Financiero Mexicano, procedamos a presentar las razones de ser de sus principales componentes, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, el Banco de México y las Comisiones Nacionales, tanto Bancaria y de Valores como de Seguros y

* El esquema presentado muestra las dos comisiones existentes en la actualidad. Cabe recordar que anteriormente las Comisiones Bancaria y de Valores eran independientes, hasta el día 28 de abril de 1995, fecha en que el presidente Ernesto Zedillo Ponce de León emite el decreto de la Ley de la Comisión Nacional Bancaria y de Valores, cuyo primer artículo reza:

"Art. 1º.- Se crea la Comisión Nacional Bancaria y de Valores como órgano desconcentrado de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, con autonomía técnica y facultades en los términos de esta Ley."

Y posteriormente, en su artículo 3º, enuncia los entendidos de esta Ley, de donde he desprendido las entidades que han de ser supervisadas por dicha comisión.

Fianzas, no ocupándonos de las instituciones que agrupan, ya que la principal que hemos de trabajar aquí es la banca y ya la hemos descrito.

Conforme al artículo 31 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público tiene las siguientes atribuciones:

“Art. 31.- A la Secretaría de Hacienda y Crédito Público corresponde el despacho de los siguientes asuntos:

I. Proyectar y coordinar la planeación nacional del desarrollo y elaborar, con la participación de los grupos sociales interesados, el Plan Nacional correspondiente;

II. Proyectar y calcular los ingresos de la Federación, del Departamento del Distrito Federal y de las entidades paraestatales, considerando las necesidades del gasto público federal, la utilización razonable del crédito público y la sanidad financiera de la administración pública federal;

III. Estudiar y formular los proyectos de leyes y disposiciones fiscales y de las leyes de ingresos de la Federación y del Departamento del Distrito Federal;

IV. Dirigir la política monetaria y crediticia;

V. Manejar la deuda pública de la Federación del Departamento del Distrito Federal;

VI. Realizar o autorizar todas las operaciones en que se haga uso del crédito público;

VII. Planear, coordinar, evaluar y vigilar el sistema bancario del país que comprende al Banco Central, a la Banca Nacional de Desarrollo y las demás instituciones encargadas de prestar el servicio de banca y crédito;

VIII. Ejercer las atribuciones que le señalen las leyes en materia de seguros, fianzas, valores y de organizaciones y actividades auxiliares del crédito;

IX. Determinar los criterios y montos globales de los estímulos fiscales, escuchando para ello a las dependencias responsables de los sectores correspondientes y administrar su aplicación en los casos en que no compete a otra Secretaría;

X. Establecer y revisar los precios y tarifas de los bienes y servicios de la administración pública federal, o bien, las bases para fijarlos, escuchando a la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial y con la participación de las dependencias que corresponda;

XI. Cobrar impuestos, contribuciones de mejoras, derechos, productos y aprovechamientos federales en los términos de las leyes aplicables y vigilar y asegurar el cumplimiento de las disposiciones fiscales;

XII. Dirigir los servicios aduanales y de inspección y la policía fiscal de la Federación;

XIII. Representar el interés de la Federación en controversias fiscales;

XIV. Proyectar y calcular los egresos del Gobierno Federal y de la administración pública paraestatal, haciéndolos compatibles con la disponibilidad de recursos y en atención a las necesidades y políticas del desarrollo nacional;

XV. Formular el programa del gasto público federal y el proyecto de Presupuesto de Egresos de la Federación y presentarlos, juntos con los del Departamento del Distrito Federal, a la consideración del Presidente de la República;

XVI. Evaluar y autorizar los programas de inversión pública de las dependencias y entidades de la administración pública federal;

XVII. Llevar a cabo las tramitaciones y registros que requiera la vigilancia y evaluación del ejercicio del gasto público federal y de los presupuestos de egresos;

XVIII. Formular la Cuenta Anual de la Hacienda Pública Federal;

XIX. Coordinar y desarrollar los servicios nacionales de estadística y de información geográfica; establecer las normas y procedimientos para la organización, funcionamiento y coordinación de los sistemas nacionales estadísticos y de información geográfica, así como normar y coordinar los servicios de informática de las dependencias y entidades de la administración pública federal;

XX. Fijar los lineamientos que se deben seguir en la elaboración de la documentación necesaria para la formulación del Informe Presidencial e integrar dicha documentación;

XXI. Establecer normas y lineamientos en materia de administración de personal, obras públicas y adquisiciones de bienes muebles de la administración pública federal;

XXII. Dictaminar las modificaciones a la estructura orgánica básica de las dependencias y entidades de la administración pública federal;

XXIII. Vigilar el cumplimiento de las obligaciones derivadas de las disposiciones en materia de planeación nacional, así como de programación, presupuestación, contabilidad y evaluación;

XXIV. (Derogada), y

XXV. Las demás que le atribuyan expresamente leyes y reglamentos.⁷⁹

El 23 de diciembre de 1993, se publica en el Diario Oficial de la Federación la Ley del Banco de México, posteriormente reformada el 17 de noviembre de 1995. Nos dice de éste:

⁷⁹ Acosta Romero, Miguel. Nuevo Derecho Bancario. Porrúa. 5ª Ed. 1995. Pp170-172:

“Art. 1º.- El banco central será persona de derecho público con carácter autónomo y se denominará Banco de México...”

Art. 2º.- El Banco de México desempeñará las funciones siguientes:

- I. Regular la emisión y circulación de la moneda, los cambios, la intermediación y los servicios financieros, así como los sistemas de pagos;
- II. Operar con las instituciones de crédito como banco de reserva y acreditante de última instancia;
- III. Prestar servicio de tesorería al Gobierno Federal y actuar como agente financiero del mismo;
- IV. Fungir como asesor del Gobierno Federal en materia económica y, particularmente, financiera;
- V. Participar en el Fondo Monetario Internacional y en otros organismos de cooperación financiera;
- VI. Operar con los organismos a que se refiere la fracción V anterior con bancos centrales y con otras personas morales extranjeras que ejerzan funciones de autoridad en materia financiera.

Art. 7º.- El Banco de México podrá llevar a cabo los actos siguientes:

- I. Operar con valores;
- II. Otorgar crédito al Gobierno Federal, a las instituciones de crédito, así como a los fondos bancario de protección al ahorro y de apoyo al mercado de valores previstos en las leyes de Instituciones de Crédito y del Mercado de Valores;
- III. Otorgar crédito a las personas a que se refiere la fracción VI del artículo 3º;
- IV. Constituir depósitos en instituciones de crédito o depositarias de valores, del país o del extranjero;
- V. Adquirir valores emitidos por organismos financieros internacionales o personas morales domiciliadas en el exterior, de los previstos en la fracción II del artículo 20;
- VI. Emitir bonos de regulación monetaria;
- VII. Recibir depósitos bancarios de dinero del Gobierno Federal, de entidades financieras del país y del exterior, de fideicomisos públicos de fomento económico y de los referidos en la fracción XI siguiente, de instituciones para el depósito de valores, así como de entidades de la administración pública federal cuando las leyes así lo dispongan;
- VIII. Recibir depósitos bancarios de dinero a personas a que se refiere la fracción VI del artículo 3º;
- IX. Obtener créditos de las personas a las que se refiere la fracción VI del artículo 3º y de entidades financieras del exterior, exclusivamente con propósitos de regulación bancaria;
- X. Efectuar operaciones con divisas, oro y plata, incluyendo reportos;

XI. Actuar como fiduciario cuando por ley se le asigne esa encomienda o bien tratándose de fideicomisos cuyos fines coadyuven al desempeño de sus funciones o de los que el propio Banco constituya para cumplir obligaciones laborales a su cargo, y

XII. Recibir depósitos de títulos o valores, en custodia o en administración, de las personas señaladas en las fracciones VII y VIII anteriores. También podrá recibir depósitos de otros efectos del Gobierno Federal.

El Banco no podrá realizar sino los actos expresamente previstos en la disposiciones de esta Ley o los conexos a ellos.¹⁰

A través de los anteriores artículos podemos decir como conclusión, que el Banco Central es el organismo que regula todos los aspectos financieros del Estado con carácter tanto nacional como internacional. Sin embargo, al no tratar de enfocar a éste, sino a su relación con las instituciones de crédito, tomemos las siguientes:

1. Regular la emisión y circulación de la moneda. Esto se lleva a cabo de acuerdo a la obtención o incremento de activos por parte del Banco Central. Sus activos o fuentes generadoras pueden ser Oro y divisas, Préstamos y descuentos, Deuda pública y otros Activos. De emitir más circulante del que en realidad tiene soporte en dichos activos, el valor de la moneda decrece, siendo necesaria en mayores cantidades para satisfacer un equivalente en mercancía, dando inicio al proceso inflacionario.
2. Operar con las instituciones de crédito como banco de reserva y acreditante de última instancia. Las reservas están formadas por los billetes y monedas poseídos por los bancos, así como por los depósitos que éstos mantienen en el Banco Central.¹¹ Los bancos deben crear reservas para satisfacer la demanda de efectivo de sus clientes y para pagos que hagan éstos a terceros vía cheques depositados en otros bancos (compensación bancaria). En cuanto a su función como acreditante de última instancia, una explicación detallada la brinda Rudiger Dornbusch en su obra Macroeconomía: “Cuando el pánico respecto a la solvencia del sistema financiero amenaza con destruirlo, una actuación rápida de la Reserva Federal puede restablecer la confianza y evitar una retirada masiva de depósitos de las instituciones financieras (...) La Reserva Federal

¹⁰ Ley del Banco de México. Legislación Bancaria. Porrúa, 1996.

¹¹ Dornbusch, Rudiger; Fischer, Stanley. Macroeconomía. 5ª ed. Mc Graw Hill. P. 447. Los autores hablan de la Reserva Federal al ser este un libro enfocado a la economía Estadounidense. He tratado de establecer una equivalencia de la Reserva Federal con el Banco de México (Banco Central en nuestro país), así como del Tesoro con la Tesorería de la Federación, debido a las similitudes que presentan en sus funciones.

cumple con esta función siempre que quiebran instituciones financieras importantes o cuando se produce un riesgo serio de inestabilidad (...) [ya que] el sistema crediticio es, por su propia naturaleza, *ilíquido*, aunque no *insolvente*.”

3. Efectuar operaciones con divisas, oro y plata. De acuerdo a los requerimientos de los usuarios de la banca, el Banco Central proporciona a las instituciones de crédito tanto divisas como existencias de oro y plata, siendo éstas las siguientes:

| Divisas | Amonedados en Oro y Plata | |
|----------------------|---------------------------|----------------|
| | Nombre | Equivalencia |
| Corona Danesa | Centenario | 50 Pesos Oro |
| Corona Noruega | Azteca | 20 Pesos Oro |
| Corona Sueca | Hidalgo | 10 Pesos Oro |
| Dólar Estadounidense | ½ Hidalgo | 5 Pesos Oro |
| Dólar Canadiense | ¼ Hidalgo | 2.5 Pesos Oro |
| Florin Holandés | 1/5 Hidalgo | 2 Pesos Oro |
| Franco Belga | Maximiliano | 1 Peso Oro |
| Franco Francés | Onza Oro Libertad | Una Onza Oro |
| Franco Suizo | Onza Plata Libertad | Una Onza Plata |
| Libra Esterlina | Onza Troy | Una Onza Plata |
| Lira Italiana | | |
| Marco Alemán | | |
| Peseta | | |
| Shilling | | |
| Yen | | |

En las operaciones de compra de metales amonedaados y divisas, las instituciones bancarias efectúan una operación a futuro.

Además de las anteriores, es en el Banco de México donde radica la responsabilidad de regular las tasas de instrumentos financieros, tales como los CETES y las Unidades de Inversión (UDI), los primeros de acuerdo a la oferta y la demanda que exista en el mercado y las segundas de acuerdo a la inflación que el mismo banco determine:

1. “El banco de México publicará en el Diario Oficial de la Federación el valor en moneda nacional de la Unidad de Inversión (UDI), para cada día, conforme a lo siguiente: a) A más tardar el día 10 de cada mes publicará el valor correspondiente a los días 11 a 25 de dicho mes, y b) a más tardar el día 25 de cada mes publicará el valor correspondiente a los días 26 de ese mes a 10 del mes inmediato siguiente.

2. La variación porcentual (en lo sucesivo cuando se diga variación debe entenderse porcentual) del valor de la UDI del 10 al 25 de cada mes será igual a la variación del Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC) en la segunda quincena del mes inmediato anterior. La variación del valor de la UDI del 25 de un mes al 10 del mes inmediato siguiente será igual a la variación del INPC en la primera quincena del mes referido en primer término.”¹²
3. Un aspecto que vale la pena destacar respecto al Banco de México es su autonomía, dada por decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación del día 23 de diciembre de 1993, en vigor a partir del 1º de abril de 1994. La autonomía de los bancos centrales en el mundo debe su importancia a la capacidad que tienen para evitar caer en presiones políticas o económicas del partido o fracción que se encuentre en el poder, llámense éstos créditos fáciles o blandos al Gobierno Federal o financiamientos a déficit fiscal, traducidos en altas inflaciones.

He hablado aquí de dos instrumentos financieros determinados por el Banco de México, debido a que posteriormente he de usarlos para mis ejercicios de laboratorio. A continuación, describiré las funciones de la Comisión Nacional Bancaria y de Valores.

La Comisión Nacional Bancaria y de Valores surge como tal a partir de la publicación del decreto del 28 de abril de 1995, pues anteriormente existían dos comisiones, la Nacional Bancaria y la Nacional de Valores, que son fusionadas con este decreto, mismo que nos da el objeto de la Comisión:

“Art. 2º.- La Comisión tendrá por objeto supervisar y regular, en el ámbito de su competencia, a las entidades financieras, a fin de procurar su estabilidad y correcto funcionamiento, así como mantener y fomentar el sano y equilibrado desarrollo del sistema financiero en su conjunto, en protección de los intereses del público.

Art. 4º.- Corresponde a la Comisión:

- I. Realizar la supervisión de las entidades, así como de las personas físicas y demás personas morales cuando realicen actividades previstas en las leyes relativas al sistema financiero;
- II. Emitir en el ámbito de su competencia la regulación prudencial a que se sujetarán las entidades;
- III. Dictar normas de registro de operaciones aplicables a las entidades;

¹² Procedimiento para el cálculo y publicación del valor en moneda nacional de la unidad de inversión. Diario Oficial de la Federación, Martes 4 de abril de 1993. Página 72 (Primera Sección)

- IV. Fijar reglas para la estimación de activos y, en su caso, de las obligaciones y responsabilidades de las entidades, en los términos que señalan las leyes;
- V. Expedir normas respecto a la información que deberán proporcionarles regularmente las entidades;
- VI. Emitir disposiciones de carácter general que establezcan las características y requisitos que deberán cumplir los auditores de las entidades, así como sus dictámenes;
- VII. Establecer los criterios a que se refiere el artículo 2º de la Ley del Mercado de Valores, así como aquellos de aplicación general en el sector financiero acerca de los actos y operaciones que se consideren contrarios a los usos mercantiles, bancarios y bursátiles o sanas prácticas de los mercados financieros y dictar las medidas necesarias para que las entidades ajusten sus actividades y operaciones a las leyes que les sean aplicables, a las disposiciones de carácter general que de ellas deriven y a los referidos usos y sanas prácticas;
- VIII. Fungir como órgano de consulta del Gobierno Federal en materia financiera;
- IX. Autorizar la constitución y operación, así como determinar el capital mínimo, de aquellas entidades que señalan las leyes;
- X. Dar atención a las reclamaciones que presenten los usuarios y actuar como conciliador y árbitro, así como proponer la designación de árbitros, en conflictos originados por operaciones y servicios que hayan contratado las entidades con su clientela, de conformidad con las leyes correspondientes;
- XI. Autorizar la constitución y operación, así como determinar el capital mínimo, de aquellas entidades que señalan las leyes;
- XII. Autorizar o aprobar los nombramientos de consejeros, directivos, comisarios y apoderados de las entidades, en los términos de las leyes respectivas;
- XIII. Determinar o recomendar que se proceda a la amonestación, suspensión, veto o remoción y, en su caso, inhabilitación de los consejeros, directivos, comisarios, delegados fiduciarios, apoderados, funcionarios y demás personas que pudieran obligar a las entidades, de conformidad con lo establecido en las leyes que las rigen;
- XIV. Ordenar la suspensión de operaciones de las entidades de acuerdo a lo dispuesto en esta ley;
- XV. Intervenir administrativa o gerencialmente a las entidades, con objeto de suspender, normalizar o resolver las operaciones que pongan en peligro su solvencia, estabilidad o liquidez, o aquellas violatorias de las leyes que las regulan o de las disposiciones de carácter general que de ellas deriven, en los términos que establecen las propias leyes;
- XVI. Investigar aquellos actos de personas físicas, así como de personas morales que no siendo entidades del sector financiero, hagan suponer la

realización de operaciones violatorias de las leyes que rigen a las citadas entidades, pudiendo al efecto ordenar visitas de inspección a los presuntos responsables;

XVII. Ordenar la suspensión de operaciones, así como intervenir administrativa o gerencialmente según se prevea en las leyes, la negociación, empresa o establecimientos de personas físicas o a las de personas morales que, sin la autorización correspondiente, realicen actividades que las requieran en los términos de las disposiciones que regulan a las entidades del sector financiero, o bien proceder a la clausura de sus oficinas;

XVIII. Investigar presuntas infracciones en materia de uso indebido de información privilegiada, de conformidad con las leyes que rigen a las entidades;

XIX. Imponer sanciones administrativas por infracciones a las leyes que regulan las actividades, entidades y personas sujetas a su supervisión, así como a las disposiciones que emanen de ellas;

XX. Conocer y resolver sobre el recurso de revocación que se interponga en contra de las sanciones aplicadas, así como condonar total o parcialmente las multas impuestas;

XXI. Intervenir en los procedimientos de liquidación de las entidades en los términos de ley;

XXII. Determinar los días en que las entidades deberán cerrar sus puertas y suspender sus operaciones;

XXIII. Elaborar y publicar estadísticas relativas a las entidades y mercados financieros;

XXIV. Celebrar convenios con organismos nacionales e internacionales con funciones de supervisión y regulación similares a las de la Comisión, así como participar en foros de consulta y organismos de supervisión y regulación financieras a nivel nacional e internacional;

XXV. Proporcionar la asistencia que le soliciten las instituciones supervisoras y reguladoras de otros países, para lo cual en ejercicio de sus facultades de inspección y vigilancia, podrá recabar respecto de cualquier persona la información y documentación que sea objeto de la solicitud;

XXVI. Intervenir en la emisión, sorteos y cancelación de títulos o valores de las entidades, en los términos de ley, cuidando que la circulación de los mismos no exceda a los límites legales;

XXVII. Aplicar a los servidores públicos de las instituciones de banca múltiple en las que el Gobierno Federal tenga el control por su participación accionaria y de las instituciones de banca de desarrollo las disposiciones, así como las sanciones previstas en la Ley Federal de Responsabilidades de los Servidores Públicos que correspondan a las contralorías internas, sin perjuicio de las que en términos de la propia

Ley, compete aplicar a la Secretaría de Contraloría y Desarrollo Administrativo;

XXVIII. Llevar el Registro Nacional de Valores e Intermediarios y certificar inscripciones que consten en el mismo;

XXIX. Autorizar, suspender o cancelar la inscripción de valores y especialistas bursátiles en el Registro Nacional de Valores e Intermediarios, así como suspender la citada inscripción por lo que hace a casas de bolsa;

XXX. Supervisar a los emisores de valores inscritos en el Registro Nacional de Valores e Intermediarios, respecto de las obligaciones que les impone la Ley del Mercado de Valores;

XXXI. Dictar las disposiciones de carácter general relativas a la forma y términos en que las sociedades emisoras que dispongan de información privilegiada tendrán la obligación de hacerla de conocimiento del público;

XXXII. Expedir normas que establezcan los requisitos mínimos de divulgación al público que las instituciones calificadoras de valores deberán satisfacer sobre la calidad crediticia de las emisoras que éstas hayan dictaminado y sobre otros aspectos tendientes a mejorar los servicios que las mismas prestan a los usuarios;

XXXIII. Emitir reglas a que deberán sujetarse las casas de bolsa al realizar operaciones con sus accionistas, consejeros, directivos y empleados;

XXXIV. Autorizar y vigilar sistemas de compensación, de información centralizada, calificación de valores y otros mecanismos tendientes a facilitar las operaciones o a perfeccionar el mercado de valores;

XXXV. Ordenar la suspensión de cotización de valores, cuando en su mercado existan condiciones desordenadas o se efectúen operaciones no conformes a sanos usos o prácticas;

XXXVI. Emitir las disposiciones necesarias para el ejercicio de las facultades que esta Ley y demás leyes le otorgan y para el eficaz cumplimiento de las mismas y de las disposiciones que con base en ellas se expidan, y

XXXVII. Las demás facultades que le estén atribuidas por esta Ley, por la Ley Reglamentaria de la Fracción XIII Bis del Apartado B del Artículo 123 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y por otras leyes.¹³

Como se ve, los organismos regulatorios de los bancos van especificando su razón de ser y su función dentro del Sistema gradualmente. Así tenemos que mientras la Secretaría de Hacienda y Crédito Público regula no sólo al Sistema Financiero, sino toda la

¹³ Ley de la Comisión Nacional Bancaria y de Valores. Legislación Bancaria. Porrúa, 1996

política económica y financiera del país ayudada por el Banco de México, éste va enfocándose a actividades ya propias de la banca (valga la redundancia, es el banco del Estado, aun cuando es autónomo). Si nos adentramos aun más, vemos a la Comisión Nacional Bancaria y de Valores como al verdadero agente regulador de la banca y del mercado de valores. Cabe señalar que dicha Comisión, como se ve en el organigrama, es una entidad dependiente de la S. H. C. P., no del Banco de México, quien en este caso, sólo servirá como apoyo y consultor de ambas, no propiamente como un interventor administrativo y regulatorio de la banca mexicana.

Operaciones de Banca y Crédito

Una vez contemplado el panorama administrativo de la banca en nuestro país, procedamos a estudiar de manera más detallada su aspecto operativo entendiendo por ello que debemos conocer la diversa gama de servicios que ofrece, tanto para invertir como para financiarnos.

En el primer capítulo he enunciado las características de las operaciones que pueden presentarse en la banca, sin embargo creo conveniente presentarlas nuevamente para proceder a su mejor desarrollo.

Un institución bancaria funciona a través de dos tipos de operaciones, operaciones activas y operaciones pasivas, entendiendo por las primeras, aquéllas en que el banco financia a terceros por medio de diversos instrumentos, créditos en su mayoría; mientras que las segundas, operaciones pasivas, son aquellas en que el banco se ve financiado por el público en general a través de los depósitos que de manera regular o irregular haga en las instituciones, esperando de ellas un rendimiento.

Ahora bien, dadas las operaciones efectuadas por un banco, debemos establecer que así como tiene derechos tiene obligaciones, y de ellas derivamos dos conceptos sumamente importantes para cualquier entidad: la liquidez y la solvencia. La liquidez en un sentido general es la capacidad del mercado para afrontar las obligaciones que deben cumplirse en un momento dado, en el caso particular de las entidades financieras es la de satisfacer en el más breve plazo las demandas de efectivo derivadas de los depósitos y otras obligaciones específicas.

La solvencia es un concepto distinto. Se refiere también a la posibilidad de atender las obligaciones, es decir, a la existencia de efectivo y bienes cuyo valor cubra el importe de aquéllas, pero con prescindencia de su realización sea o no inmediata. Una entidad puede tener un óptimo estado de solvencia, pero si cuenta con demasiados bienes raíces u otros activos inmovilizados y escaso efectivo su liquidez será deficiente. Por el contrario, otra entidad quizá tenga tal composición de activo y pasivo y se maneje con tal eficiencia que no encuentre dificultad ninguna -al menos durante cierto tiempo- para afrontar demandas de los ahorristas, no obstante que un análisis de su estado patrimonial mostrara una situación de solvencia poco satisfactoria. En otras palabras, la liquidez está dada por las disponibilidades en dinero o fácilmente realizables (o

sea que corresponde a la relación entre disponibilidades y exigibilidades), y la solvencia por la relación entre el valor de los activos y obligaciones.

Como las entidades trabajan principalmente con fondos de terceros la liquidez es para ellas una cuestión capital. En primer lugar, por la importancia que le conceden los depositantes, que al colocar sus ahorros se basan en la confianza que les inspira la entidad y la convicción de que en el momento pactado o cuando lo deseen, según el tipo de depósito, podrán retirarlos.

Más concretamente, la capacidad de pago de cada entidad está en función de:

1. La composición del pasivo. No es lo mismo un depósito exigible en fecha determinada que a la vista.

2. La composición del activo, y ello en los sentidos:

- En cuanto a su grado de disponibilidad, ya que son situaciones completamente distintas tener recursos en efectivo o invertidos en préstamos a 30 días o a cinco años; y
- En cuanto a su grado de movilización, ya que hay activos no líquidos pero factibles de realizarse de inmediato sin pérdida, cosa impensable para otros.

3. La correspondencia entre activo y pasivo. El análisis aislado de ambos no permite extraer conclusiones satisfactorias. Por muy elogiable que sea la política de una entidad en lo que hace a la selección de clientela y evaluación del riesgo, tendría que objetarse si en materia de plazos no guarda relación con los depósitos tomados.

Adecuada reserva de efectivo y activos fácilmente realizables. a) Exigibilidad del pasivo: Hay depósitos que pueden ser retirados cuando el inversor lo desee, sin previo aviso. Esto haría pensar que el banquero debe mantenerlos permanentemente a su disposición, o sea que la reserva sería del 100%; sólo se prestarían los recursos propios y, con las debidas prevenciones, los depósitos a plazo fijo. El hecho de que no ocurra así, pese a que las cuentas a la vista son en muchos casos las de mayor importancia y que no obstante la banca haya logrado tan prodigiosa expansión, se explica por la ley de los grandes números, la cual establece de acuerdo a la psicología y sociología reforzada por la estadística, la existencia de un carácter social, de un hombre medio y rasgos de conducta comunes a los hombres de una sociedad o grupo,

mismos que validan la suposición de que el comportamiento de los depositantes, observado en un número considerable de situaciones y durante cierto tiempo, se repetirá en lo sucesivo. Pero no es posible olvidar sus fundamentos psicosociológicos y estadísticos, que sólo pueden aplicarse a periodos similares a los observados, no a situaciones anormales (como pánico, convulsiones políticas y/o sociales) o muy distintas, pues la conducta del depositante ha de ser muy diferente. Pasemos a su composición:

I) Tipo de depósito: Los depósitos a la vista tienen un bajo o nulo costo, sin embargo, limita en parte las disponibilidades de la operatoria activa por la incertidumbre de los retiros. Con las cuentas a plazo fijo pasa lo contrario: permiten disponer de los fondos con entera libertad dentro del plazo, pero a cambio de un costo relativamente alto. En cuanto a las cuentas de ahorro, las ubicamos en una situación intermedia, ya que este dinero al ser destinado -valga la redundancia- al ahorro, sólo se retirará en situaciones imprevistas y/o con cierta discrecionalidad.

II) Los plazos de las operaciones

III) Continuidad de las operaciones

IV) Condiciones del mercado. Condiciones que cambian, y no en forma regular.

b) Composición del activo.

- Disponibilidad. Efectivo en caja, en el Banco Central y en otras entidades financieras
- Un bien que para lograr liquidez debe venderse, como ser un inmueble o un valor mobiliario;
- Un préstamo que exige una espera y el cumplimiento del deudor para traducirse en efectivo.

4. Reservas bancarias. Son los recursos en efectivo y otros activos de muy fácil realización que permiten a la entidad desenvolverse en todo momento sin apremios de liquidez. Se dividen en dos grupos:

1. Efectivo en caja y complementariamente, depósitos de inmediata disponibilidad en el Banco Central y otras entidades.
2. Activos de fácil realización que permitirían hacerse de fondos líquidos en plazos muy breves, de 24, 48 o a lo sumo de 72 horas, como las inversiones en el Tesoro, papeles redescontables en el Banco Central y otras entidades, y activos equivalentes según cada país.

Retomemos ahora la clasificación que el maestro Rodríguez hace de las operaciones bancarias. Hablaré de ellas según lo referido en el cuadro sinóptico de las páginas anteriores.

Operaciones Activas: Por operación activa se entiende aquella que efectúa el Banco al invertir el dinero que recibió de terceras personas, poniéndolo en condiciones de producir y por lo cual se constituye en acreedor de las personas a quienes se los proporciona". La operación activa por excelencia dentro del sistema bancario y dada esta definición, son los créditos y hemos de ver, de acuerdo al catálogo de cuentas bancario cuales son éstos, nombrándolos y especificando de que se trata cada uno de ellos, no sin antes definir el crédito per se. Por crédito se entiende toda operación que implique una prestación presente contra una prestación futura. Más concretamente, podemos definirlo como aquella operación por la cual la entidad financiera -el prestamista- se compromete a entregar al prestatario una suma de dinero u otro elemento representativo del mismo, recibiendo a cambio después de un plazo, esa suma más un interés también en dinero.

a) Descuentos. Es el pago anticipado de un documento, generalmente letras de cambio provenientes de la compra-venta de mercancías efectivamente realizada. En esta operación intervienen el "girado" como obligado directo al pago de documento y el "cedente" quien endosa en propiedad el documento. Los intereses que genera la operación se cobran por anticipo, por los días que median entre la fecha del descuento y la del vencimiento del título descontado.

b) Préstamos quirografarios. Préstamos otorgados en base a la solvencia moral y económica del acreditado, los cuales no requieren garantía específica. Estos créditos se respaldan mediante la suscripción de pagarés a favor de la Institución de Crédito, pudiendo si se estima conveniente, exigir una segunda firma o aval que garantice en mejor forma su recuperación. Generalmente los intereses de estos préstamos se cobran en forma anticipada, pero se puede convenir que se liquiden mensualmente.

c) Préstamos con colateral. Préstamos otorgados en los que el deudor entrega como garantía colateral, documentos provenientes de sus ventas (letras de cambio o pagarés), independientemente de suscribir el pagaré que respalda el crédito. Es práctica usual recibir colaterales por un importe mayor al préstamo concedido y su vencimiento nunca será superior al del crédito.

d) Préstamos prendarios. Préstamos concedidos mediante la entrega de una prenda, representada por bienes o mercancías que garanticen el pago del crédito. La prenda se constituye por certificados de depósito y bonos de prenda, reconocidos como títulos de crédito expedidos por un almacén general de depósito, que representan un depósito en bodegas bajo su custodia. En algunas situaciones la prenda pudiese estar amparada con un recibo confidencial expedido por el propio deudor a favor de la institución de crédito de que se trate. Los préstamos prendarios también se otorgan cuando su destino sea la adquisición de equipo para servicios profesionales.

e) Créditos simples y créditos en cuenta corriente. Créditos otorgados con garantía real o colateral bajo el amparo de un contrato de apertura de crédito que presenta las siguientes modalidades:

- Simple: El banco se obliga a poner a disposición del acreditado una suma de dinero, de la que puede hacer disposiciones parciales hasta agotarla, en el entendido que sólo puede ser utilizada una sola vez.
- En Cuenta Corriente: La suma de dinero de este contrato puede utilizarse una o varias veces dentro del vencimiento del contrato, es decir se aceptan remesas recíprocas de las partes.

Estas cuentas se irán afectando en función de las disposiciones, de tal manera que al agotarse el crédito quedarán saldadas. En los créditos simples los intereses se cobran en función de las disposiciones, en los créditos en cuenta corriente en atención al movimiento de la cuenta.

f) Préstamos con garantía de unidades industriales. Préstamos que se conceden con garantía de la unidad industrial, incluyan o no bienes inmuebles al amparo de un contrato de apertura de crédito, siempre y cuando el préstamo no se destine a la adquisición o construcciones de inmuebles.

g) Créditos de habilitación o avío. En virtud del contrato de crédito de habilitación o avío, el acreditado queda obligado a invertir el importe del crédito en la adquisición de materias primas y materiales así como el pago de jornales, salarios y gastos directos de explotación, etc., indispensables para los fines de su empresa.

h) Créditos refaccionarios. En virtud del crédito refaccionario, el acreditado se obliga a invertir el importe del crédito en la adquisición de aperos, instrumentos, útiles de labranza, abonos, ganado o animales de crianza, en la realización de las plantaciones o cultivos cíclicos o

permanentes. Así mismo, se utilizará el crédito en la apertura de tierras para el cultivo, en la compra o instalación de maquinarias y en la construcción o realización de obras materiales necesarias para el fomento de la empresa del acreditado. De requerirse, podrá pactarse en el contrato del crédito refaccionario qué parte del importe del crédito se destinará a cubrir las responsabilidades fiscales que pesan sobre la empresa del acreditado o sobre los bienes que éste utilice; y de ser necesario, se especificará también qué parte del mismo se aplicará a pagar los adeudos en que hubiere incurrido el acreditado por gastos de explotación o por la compra de los bienes inmuebles, o de la ejecución de las obras que antes se mencionan, siempre y cuando los actos u operaciones de que proceden tales adeudos, hayan tenido lugar dentro del año anterior a la fecha del contrato.

i) Préstamos inmobiliarios a empresas de producción de bienes o servicios. Préstamos con garantía inmobiliaria que se conceden a empresas de producción de bienes o servicios para compra o edificación de inmuebles destinados al objeto social del acreditado.

j) Préstamos para la vivienda. Préstamos otorgados para la compra, edificación o mejoras de casa habitación individual o en conjuntos habitacionales, debiendo reunir las características que fija el Banco de México y la Comisión Nacional Bancaria y de Valores, constituyendo el deudor garantía hipotecaria en primer lugar sobre el inmueble en el cual se invierta el importe del crédito.

k) Otros créditos con garantía inmobiliaria. Créditos con garantía inmobiliaria que no correspondan a las clasificaciones establecidas para Préstamos Inmobiliarios a empresas de producción de bienes o servicios o Préstamos para la vivienda.

l) Préstamos personales al consumo. Préstamos que se destinan a la adquisición de bienes de consumo duradero o los ejercidos a través del uso de tarjetas de crédito así como los préstamos personales otorgados a personas físicas.

Operaciones Pasivas: Las operaciones pasivas son aquellas que “realiza un banco para allegarse dinero, esencialmente del público en general, por lo que se convierte en deudor de las personas que se lo facilitan. En otras palabras, constituye la obligación que el Banco contrae por los fondos que obtiene de diversas procedencias”. Dichas operaciones podemos clasificarlas en regulares e irregulares, regulares cuando representan el modo ordinario de obtención de capitales ajenos por las instituciones de crédito: los depósitos bancarios y la emisión de títulos; e

irregulares, aquellas que consisten en procedimientos extraordinarios y anormales a los que acuden los bancos para obtener el dinero en la bolsa o en el mercado libre: redescuentos y aceptaciones, préstamos a corto plazo con garantías y reportes. De las operaciones pasivas, tomemos las regulares, que generalmente son los depósitos que el público efectúa en los bancos. De ellos desprendemos a su vez otra clasificación en regulares e irregulares. Los primeros son los que recibe el depositario comprometiéndose a su conservación -no se le transfiere la propiedad- restituyendo la misma cosa sin haber hecho uso de ella. Pueden ser cerrados si no toma conocimiento necesariamente de la cosa recibida (que se le entrega en una caja o sobre), o abiertos en caso contrario, siendo éstos clasificables en "simples" o "en administración" según que el banco se limite a la conservación o realice además algunos actos, como cobrar dividendos, etc.

En cuanto a los depósitos irregulares transfieren al banco la propiedad de la cosa, de modo que cuando corresponda según lo pactado, devolverá otra equivalente. Son precisamente los depósitos de dinero, típicos de la banca.

De lo anterior desprendemos que el depósito bancario es una operación por la cual el depositante entrega a la entidad financiera una suma de dinero con el compromiso de su restitución en la misma especie, en fecha prefijada o cuando aquél lo solicite, pudiendo asemejarse a un mutuo o préstamo de consumo, contrato por el cual una parte entrega a otra cosas que ésta puede consumir, devolviendo en el tiempo establecido igual cantidad de cosas de la misma especie y calidad.

Otra diferencia entre estos dos depósitos (regulares e irregulares), lo constituye el hecho de que los irregulares se establecen dada una de las siguientes necesidades: o bien se separan del patrimonio que usualmente manejamos por ser en ese momento un excedente, destinándolo a constituir un posible fondo de inversión para un determinado objetivo o para un imprevisto, o bien lo destinamos a un fondo cuya razón de ser es el pago de nuestras obligaciones para con terceros, evitando con ellos las posibles dificultades que conlleva el manejar un fondo de caja en efectivo. Pero cualquiera que sea el objeto de nuestro depósito, debemos comprender que el efectuarlo o constituirlo implica una privación parcial de nuestros fondos cosa que de hecho buscamos al tratar de conservarlos o implementarlos, evitando con ello su posible uso en situaciones que no hemos contemplado, pero que resultan innecesarias o superfluas en nuestra vida cotidiana. Hemos de clasificar éstos depósitos a la vista, a plazo o con preaviso, y de ahorro, siendo posibles efectuarlos en dinero o

títulos. Los primeros, depósitos a la vista, son aquellos en que el depositante tiene derecho a hacer libremente remesas en efectivo para abono en su cuenta y a disponer, total o parcialmente, de la suma depositada, mediante cheques girados a cargo del depositario (Art. 269, Ley General de Títulos y Operaciones de Crédito). Los segundos o a plazo o con preaviso, como su nombre lo indica, son aquellos retirables después de un cierto plazo y nos dice la citada Ley: "Cuando al constituirse el depósito previo aviso no se señale el plazo, se entenderá que el depósito es retirable al día hábil siguiente a aquel en que se dé aviso. Si el depósito se constituye sin mención especial de plazo, se entenderá retirable a la vista" (LGTOC, art. 271). Los depósitos de ahorro, nos dice la Ley de Instituciones de Crédito en su artículo 59, son "depósitos bancarios de dinero con interés capitalizable. Se comprobarán con las anotaciones en la libreta especial que las instituciones depositarias deberán proporcionar gratuitamente a los depositantes". Por otra parte nos dice la LGTOC que "salvo convenio en contrario, en los depósitos con interés, éste se causará desde el primer día hábil posterior a la fecha de la remesa y hasta el último día hábil anterior a aquel en que se haga el pago" (LGTOC, art. 273.)

El 23 de marzo de 1995, el Presidente de la República, Dr. Ernesto Zedillo Ponce de León, envía a la Cámara de diputados del Congreso de la Unión el Decreto que establece las obligaciones que podran denominarse en Unidades de Inversión y reforma y adiciona diversas disposiciones del Código Fiscal de la Federación y de la Ley del Impuesto Sobre la Renta, el cual en su exposición de motivos nos dice:

"Para alcanzar la estabilidad y lograr la recuperación económica, es necesario promover el ahorro y contar con mecanismos que permitan la rehabilitación financiera de las empresas productivas, así como de las personas deudoras del sistema bancario del país.

En épocas de inflación, en que los precios se tornan altamente impredecibles, se produce incertidumbre respecto del rendimiento en términos reales, de las inversiones financieras. Por ejemplo, es claro que el principal de un depósito tendrá, en la fecha de vencimiento, un poder adquisitivo menor del que tenía en el momento en que se contrató la operación. Por ello, solamente resulta conveniente depositar dinero si los intereses, además de compensar la pérdida de poder adquisitivo del principal, otorgan un rendimiento real.

Así, los inversionistas dejan de demandar instrumentos financieros, a menos que las tasas de interés les parezcan suficientemente altas para cubrirlos del riesgo de que el rendimiento de la operación, en términos

reales, resulte menor que el esperado. De esta manera, se incrementan las tasas de interés, toda vez que éstas tienen que incorporar lo que podría considerarse como una prima por riesgo.

Las condiciones de incertidumbre antes mencionadas también afectan desfavorablemente a los usuarios del crédito. En primer término, porque la prima de riesgo referida se transfiere a las tasas de interés que pagan los acreditados. En segundo lugar, porque ocasiona que los créditos, en términos reales, se amorticen antes de lo previsto según los términos nominales.

Este último fenómeno se presenta debido a que los intereses tienen dos componentes: el real y el inflacionario. El componente inflacionario compensa al acreedor de la pérdida en el valor, en términos de poder adquisitivo, del principal del crédito que ha otorgado. El pago del citado componente constituye nuevamente en términos reales, un pago del principal del crédito. Claramente, mientras más elevada sea la inflación, más grande será el mencionado componente inflacionario y mayores, también, los flujos de pago a cargo de los deudores. (...)” (Las cursivas son mías)

De acuerdo con esta exposición y con lo mencionaremos más adelante, una tasa de interés se compone de factores como la inflación, el riesgo y el rendimiento esperado, por lo cual, al ser mayor la inflación, aumenta la posibilidad que mi rendimiento real de los intereses generados sea bajo o nulo.

El hecho de señalar las operaciones financieras que se efectúan en la banca hoy en día, implica conocer también el manejo que pueden tener las mismas en un ambiente inflacionario que provoca la indexación de la moneda, o mejor dicho de las obligaciones y derechos que tenemos para con la banca o en general. La unidad de cuenta es una unidad paralela a la moneda de curso legal que llevará consigo el avance en este caso, de la inflación, a fin de llevar un control del valor real y constante de las operaciones realizadas, reflejando en ellas este mismo valor con el paso del tiempo, pues al evolucionar la inflación, evoluciona el índice de la unidad de cuenta.

Para darnos una mejor idea de lo referido anteriormente, veamos un pequeño ejemplo:

Supongamos que vamos a invertir \$1,000.00 para obtener ganancias del 20% en un año:

| | |
|---|---------------|
| Inversión: | 1,000.00 |
| Por los intereses que se pagarán por la inversión (x) | 20% |
| Ganancia por la inversión: | <u>200.00</u> |

En este caso se tiene una ganancia por \$200.00, pero si se tiene una inflación del 25%, significa que nuestra inversión se depreció o dejó de valer lo mismo o vale menos, se tiene:

| | |
|--|---------------|
| Inflación que se tiene en el año: | 25% |
| Por la inversión: | 1,000.00 |
| Igual a la depreciación o valor de menos que se tiene de la inversión: | <u>250.00</u> |

Como se ve, las ganancias que se obtuvieron por la inversión fueron considerablemente menores de lo que la inflación les devaluó o depreció (les restó valor real), ya que en realidad se perdieron más de \$50.00.

Esto porque aparte de los \$50.00 que no se pagaron por la inflación existe un valor de oportunidad, que es aquel que se da cuando uno invierte en determinado instrumento, ya que al hacerlo tiene que dejar de invertir en otro, porque no puede invertir en las dos a la vez. Y a este valor de oportunidad tenemos que agregar además, el rendimiento que esperábamos obtener y no tuvimos.

Si nosotros en lugar de invertir en unidades de valor nominal invertimos en unidades de valor real constante, las cuales incluirán en sí el acrecentamiento de la inflación, podremos protegernos de contingencias inflacionarias; en tanto que si tenemos créditos denominados en unidades de valor real constante, tendremos la certeza de que los intereses que se cobren sobre ellas reflejarán únicamente el costo operativo y ganancia del ente que nos los prestó, dado que el factor inflación está reflejado en la misma unidad, y es el justo reconocido por el Gobierno Federal. En nuestro país, las unidades de valor constante son conocidas como Unidades de Inversión (UDI).

Características de las UDI:

- Cuando se abra la cuenta o depósito en UDI, su valor será igual a \$1.00 el día 4 de abril de 1995, posteriormente, será el valor que para ese día haya señalado el Banco de México de acuerdo a los lineamientos señalados en el capítulo I.
- Estará indexada al Índice Nacional de Precios al Consumidor, esto para que no pierda su valor a través del tiempo por la inflación.
- Las UDI son una unidad de cuenta, no una moneda.
- Al invertir se entregará una cantidad determinada de dinero en pesos.
- Las UDI variarán directamente según el valor al que se coticen al día de su compra.
- El valor de las UDI será cotizado en forma diaria.
- El plazo de las UDI será mínimo de tres meses
- Los pagos que se tengan que realizar por concepto de la inversión serán en pesos.
- Los pagos que se tengan que realizar por concepto de la inversión serán a la fecha de vencimiento o a la fecha en que se liquiden las UDI.
- Los bancos sólo otorgarán créditos con base en las UDI, dependiendo del fondeo que capten a través de este mismo instrumento.
- Pueden denominarse en UDI:
 - Las obligaciones de pago en moneda nacional convenidas en las operaciones financieras que celebren los correspondientes intermediarios, las contenidas en títulos de crédito, salvo en cheques ya que éstos son instrumento de pago.
 - En general las pactadas en contratos mercantiles o en cualquier acto de comercio.
- Las obligaciones denominadas en UDI se solventarán entregando su equivalente en moneda nacional.
- Las variaciones de valor de las UDI deben corresponder a las del Índice Nacional de Precios al Consumidor.
- El valor de las UDI se publicará en el Diario Oficial de la Federación en las mismas fechas en las que se publica la variación quincenal del INPC.
- El Banco de México dará a conocer el valor que corresponda para cada día de las UDI por dichos periodos de publicación (del INPC) con base en la variación del INPC en la quincena inmediata anterior a la fecha de publicación.

- La variación porcentual del valor de las UDI del final de un periodo de publicación al final del periodo inmediato siguiente deberá coincidir con la variación porcentual del INPC de la quincena respectiva.

Estas son las condiciones para el manejo de las Unidades de Inversión, más adelante veremos algunos supuestos de las mismas.

Matemáticas Financieras en el Entorno Bancario Actual

El dinero, al igual que lo pudiera ser cualquier objeto es una mercancía y de éstas, todas, al cambiar de dueño (salvo por robo), implican una contraprestación para que se efectúe el cambio. A dicha contraprestación le llamamos precio, que es el equivalente en dinero o en especie al valor de la cosa que es objeto de cambio. Al asimilar el dinero a una mercancía, debemos también identificar su precio de venta o contraprestación. Este es el interés, cuya determinación variará de acuerdo a tres factores que lo conforman: la inflación, el rendimiento esperado y el riesgo. Podemos decir que la inflación es la pérdida del poder adquisitivo de la moneda a través del tiempo, luego entonces al perder su valor adquisitivo, necesitaremos más para cubrir nuestras necesidades de consumo. Ahora bien, al vender una mercancía, toda entidad busca ganar un margen por encima del valor de lo que vende, lo cual constituye su ganancia o rendimiento y éste dependerá de las expectativas del vendedor. En tercer lugar tenemos el riesgo que es la posibilidad de recuperación o no recuperación de la inversión, dadas las circunstancias que rigen el mercado. He dicho que debemos asimilar el dinero a una mercancía y así es. Sin embargo, debo señalar que en sí la mercancía en el ámbito bancario y de hecho en todo momento que hablamos de dinero, no es éste propiamente, sino que lo que se paga por concepto de intereses, tanto en operaciones activas como en operaciones pasivas es el servicio que se presta al ser usuaria una u otra parte, del dinero que sirvió para su financiamiento. Es decir, el dinero no lo compro con un excedente, ya que de tenerlo simplemente no lo necesitaría y por ende no lo compraría si me es más oneroso el comprarlo que el poseerlo; sin embargo, si yo requiero de financiamiento por parte de otra persona, debo pagar a ésta el servicio de prestarme el dinero y en este pago (el interés), se verán reflejadas las tres características mencionadas anteriormente: el dinero que se me presta pierde valor con el tiempo y la inflación, entonces la persona que me lo prestó tiene que recuperar ese valor adquisitivo agregando al capital, un capital, que si no es el de la inflación, si es uno que le permita *no perder tanto* por el concepto de inflación; en siguiente término, también deberá agregar a este porcentaje un segundo que representará una renta o utilidad por haberme prestado el dinero y que en determinado momento podría absorber parcial o totalmente el valor perdido por concepto de inflación al haber sido ésta mayor a sus expectativas. El tercer y último componente del interés, el riesgo, sirve en parte para amortiguar esta circunstancia, además de la posible ayuda que pudiera representar la utilidad esperada.

En el entorno bancario y de hecho en cualquiera en que se negocie dinero, podemos encontrar una amplia gama de tasas de interés, pero sobre todo, factores que las determinan, ya no en su existencia, sino en sus características:

- Las tasas por operaciones activas son mayores que las pasivas, ya que con los intereses ganados con las primeras se pagan los devengados por las segundas.
- Las tasas por depósitos varían básicamente según el tipo de cuenta, en razón del grado de disponibilidad. De ahí que sean mínimas o nulas las tasas por depósitos en cuenta corriente, mayores las reconocidas a las de ahorro y más aún a las de plazo fijo.
- Hay influencia del plazo, tanto en depósitos como en crédito aunque la gravitación no tenga siempre el mismo sentido. Sin embargo algunos factores, por ejemplo el riesgo prolongado o la liquidez perdida por el acreedor, exigen una compensación superior en términos de tasas. Igual influencia pueden tener las expectativas inflacionarias y aun la política del banquero en función del plazo, que a veces prefiere premiar las colocaciones prolongadas y desalentar comparativamente las de términos muy breves
- El tipo de operación crediticia. La cartera de préstamos personales y familiares está constituida en altos porcentajes por créditos de montos relativamente reducidos y clientes de medianos recursos, lo que supone costos operativos y riesgo más elevados, hecho que se refleja en las tasas que se aplican.
- Factores generales sumados a los propios de cada operación en particular. (Factores subjetivos de la operación).

La tasa de interés también tiene las siguientes modalidades:

- El interés se expresa en la forma de una tasa: tanto por ciento (usual) o tanto por uno: 5% ó 0.05
- Se refiere a un periodo. Lo común es la referencia anual aunque cualquiera otra puede ser utilizada en razón a su naturaleza breve o bien, por usar la tasa efectiva.
- La tasa es sobre saldos, aunque también puede ser aplicada directa, en cuyo caso se percibe durante todo el plazo sobre la deuda inicial.
- Cuotas iguales o desiguales.

Mantenimiento de la tasa durante el plazo de operación:

- Tasa fija: Es la forma tradicional y la que mejor responde a los intereses de las partes, que por lo general prefieren pactar un precio y atenerse a él. Es propia de periodos de estabilidad o baja inflación, o al menos de certidumbre en cuanto a la evolución de los precios.
- Tasa flotante: Cuando no se dan las condiciones expuestas la entidad prestamista se encuentra en una disyuntiva: si cobra a una tasa relativamente baja corre el riesgo de no cubrirse de la inflación; si es muy alta aleja a los tomadores de fondos. Con las adecuaciones del caso, puede decirse lo mismo para los depósitos. Se recurre entonces al arbitrio de fijar una tasa que más adelante podrá modificarse en las condiciones y formas previstas. Por ejemplo puede tomarse como referencia la evolución de tasas representativas o índices que permitan modificar la adoptada inicialmente.
- Indexación. En lugar de modificar la tasa, la entidad financiera tiene la posibilidad de ajustar el capital o los intereses en la misma proporción que varíe algún índice tomado como referencia. Sobre el capital ajustado de tal forma se aplica una tasa básica que, por lógica, ha de ser relativamente baja, ya que la inflación está cubierta con la indexación.

Una vez que hemos visto estos aspectos de las tasas de interés, pasemos a las consideraciones sobre la fijación de las mismas:

- Costos de la entidad
- Costo del dinero en el mercado. El banquero no puede fijar las tasas según le plazca, porque si son demasiado bajas atraerá a los tomadores de créditos pero alejará a los ahorristas y si son elevadas en exceso, encontrará numerosos depositantes pero no prestatarios.
- Según la fuente de recursos que le interese el banquero fijará tasas competitivas e incluso agresivamente competitivas para todas las colocaciones o para algunas de ellas. Si le es imperioso captar depósitos a plazo fijo, alentando los de plazos medios en desmedro de los de corto plazo.
- Política de autoridades monetarias.
- En realidad al banquero no le molesta demasiado la existencia de restricciones parciales como tasas mínimas o máximas o ambas, aunque le impliquen la percepción de tasas reales negativas. Su preocupación radica en la diferencia que haya entre las activas y las pasivas, no en el valor absoluto de cada una. Tal diferencia, conocida por su denominación inglesa de *spread*, constituye un indicador del margen bruto de ganancia de la entidad. Cuando el Banco Central pone límites a los dos tipos de interés, activos y

pasivos, ha calculado evidentemente el spread que juzga aceptable. En cambio cuando fija uno solo de ellos, que es lo común, será responsabilidad del banquero establecer el de las restantes operaciones, y con ello el margen aproximado de beneficio.

Ahora bien, sabemos que las operaciones de crédito se realizan fundamentalmente con recursos provenientes de depósitos y que con los intereses ganados con los primeros debe cubrirse el costo de los segundos. Pero no todos los fondos depositados se prestan; una parte se mantiene como reserva, de modo que si esta es del 20% significa que los intereses por depósitos deben atenderse con los ingresos de una masa prestable equivalente al 80% de aquellos. A tal fin la tasa activa debe superar una cierta proporción -tanto más cuanto más elevado sea el encaje- a la pasiva. La relación es la siguiente:

$$t_a = \frac{t_p}{1 - t_e}$$

siendo t_a = tasa activa; t_e = tasa de encaje y t_p = tasa pasiva, las tres expresadas en tanto por uno.

Con el mismo encaje del ejemplo, o sea el 20%, y una tasa de interés por depósitos del 40%, la tasa activa que permite cubrir estrictamente el costo financiero será de:

$$t_a = \frac{0.40}{1 - 0.20} = 0.50 = 50\%$$

Se corrobora fácilmente ya que si los depósitos alcanzan a \$100.00, tendrán que pagarse intereses por \$40.00, suma igual a la que recaudará con los \$80.00, que es el máximo prestable:

$$80.00 \times 0.50 = 40.00$$

Ahora bien:

- Para determinado encaje la diferencia de tasas activas y pasivas se mantiene constante en términos porcentuales. En el ejemplo, con un efectivo del 20% los intereses activos superan a los pasivos en un 25%: $0.50/0.40$. Al mismo porcentaje se llegaría si los depósitos

redituarán 90%, de lo que resulta con la fórmula anterior una tasa activa del 112.5%.

- La diferencia porcentual aumenta (o disminuye) al elevarse (o reducirse) el encaje.
- Se advierte nuevamente que este margen es el mínimo para cubrir el costo financiero de los depósitos. Por lo tanto, la tasa resultante deberá incrementarse suficientemente para cubrir otros gastos.

El interés que se paga por un préstamo o una inversión puede serlo de dos formas, dependiendo éstas de la forma de cálculo del interés o costo del dinero:

Interés simple:

- a) La base o capital no cambia
- b) Los intereses van a depender de:
 - i) El Capital
 - ii) El Tiempo
 - iii) La Tasa de Interés

Interés Compuesto:

- a) La base o capital varía y se va capitalizando el interés, mismo que se convierte en capital y genera nuevos intereses.
- b) El rendimiento o interés dependerá de:
 - i) El Capital
 - ii) El Tiempo
 - iii) La Tasa de Interés
 - iv) La Frecuencia de Capitalización, es decir, de la frecuencia con que los intereses se convierten en capital que generará nuevos intereses.

Para ejemplificar la diferencia entre ambos métodos para el cálculo de interés, observemos lo siguiente:

Ejemplo:

Supongamos que usted invierte un capital de \$2,000.00 durante cuatro años al 30% anual. Los intereses que va a generar este capital se van a determinar por Interés Simple y por Interés Compuesto para que escoja el más conveniente.

a) Interés Simple:

| Periodo | Capital Inicial | Intereses | Capital Final |
|---------|-----------------|-----------|---------------|
| 1 | 2,000.00 | 600.00 | 2,000.00 |
| 2 | 2,000.00 | 600.00 | 2,000.00 |
| 3 | 2,000.00 | 600.00 | 2,000.00 |
| 4 | 2,000.00 | 600.00 | 2,000.00 |
| | Suma | 2,400.00 | |

Sumando los intereses al capital inicial tenemos:

| | |
|----------------------|-----------------|
| Capital Inicial: | 2,000.00 |
| Intereses Generados: | 2,400.00 |
| Total: | <u>4,400.00</u> |

b) Interés Compuesto con capitalización anual:

| Periodo | Capital Inicial | Interés (30%) | Capital Final |
|---------|-----------------|---------------|---------------|
| 1 | 2,000.00 | 600.00 | 2,600.00 |
| 2 | 2,600.00 | 780.00 | 3,380.00 |
| 3 | 3,380.00 | 1,014.00 | 4,394.00 |
| 4 | 4,394.00 | 1,318.20 | 5,712.20 |
| | Suma | 3,712.20 | |

Sumando los intereses al capital inicial tenemos:

| | |
|----------------------|-----------------|
| Capital Inicial: | 2,000.00 |
| Intereses generados: | 3,712.20 |
| Total: | <u>5,712.20</u> |

Es de esperarse que al tomar una decisión basada en este cálculo se opte por la segunda opción. Sin embargo debemos dejar bien claro que estos cálculos son válidos tanto para inversiones como para créditos, luego entonces, todo depende del punto de vista desde el cual se tomen las decisiones. Pero antes de pasar más adelante, retomemos el cálculo de ambos tipos de interés. Si todos los cálculos se efectuaran en base a tablas o cálculos unitarios, deberíamos estar dispuestos a perder medio día en hacerlos, sin embargo, existen fórmulas para dichos intereses que nos permiten ahorrar tiempo. En el interés simple que veremos primero, hemos dicho que los principales factores que intervienen son el Capital Inicial, la Tasa de Interés y el Tiempo, mismas variables que

representaré con las variables (C), (i) y (n), además de la (I), que representará el interés generado en un lapso dado. Ahora bien, cada variable debe tener sus condicionantes para ser parte de la fórmula, así pues, el Capital será representado por la cantidad de dinero que tengamos al inicio del planteamiento; la tasa de interés será el porcentaje expresado en forma decimal que se pagará en el lapso que dure la operación, siendo la tasa de interés congruente con el tiempo que dure esta última, es decir no podemos utilizar una tasa anual en tanto el lapso sea diferente a un año, sino que debemos hacerla proporcional al tiempo que transcurra, por ejemplo, si tenemos una tasa del 30% anual para una inversión o un crédito mensual, la forma en que deberemos expresar la tasa será la siguiente:

$$\begin{array}{l} \text{Tasa expresada} \\ \text{en forma decimal:} \end{array} \quad \frac{0.30}{12} = 0.025$$

Número de periodos mensuales
que contiene un año:

de esta forma, obtenemos la tasa efectiva para un mes. El tiempo será representado por el número de periodos que contenga el lapso al que tengamos contratado el servicio, siendo éste congruente con la tasa de interés. Del ejemplo anterior digamos que el servicio lo tenemos contratado a año y medio; como la tasa la hemos expresado a su equivalente mensual, entonces el número de periodos que debemos expresar es la cantidad de meses que hay en año y medio, es decir 18. La (I), que representará los intereses generados, será representate de ellos. Una vez explicadas las variables a utilizar para el cálculo del Interés Simple procedamos a desarrollar la fórmula para obtenerlo.

Si tomamos en cuenta que el Interés es el resultado de contratar un servicio de deuda o inversión durante un cierto tiempo y a una tasa dados, tenemos la siguiente fórmula:

$$I = C \times i \times n$$

la cual nos dice que el interés a pagar es el producto de aplicar a un Capital, una tasa de interés por un tiempo determinado, siendo éstos dos últimos congruentes entre sí.

Ejemplo.

Determinar cuánto genera de interés un capital de \$2,000.00 por concepto de intereses, durante un lapso de 4 años a una tasa del 30% anual.

| Datos | Fórmula | Sustitución |
|---|---------------------------|---------------------------------|
| $C = 2,000.00$ $i = 0.30$ anual $n = 4$ años $I = X$ | $I = C \times i \times n$ | $I = 2000 \times 0.30 \times 4$ |

Resultado:
 $I = 2,400.00$

Ejemplo

¿Cuánto generará un capital de \$40,000.00 que se invierte nueve trimestres a una tasa de interés del 30%?

| Datos | Fórmula | Sustitución |
|--|---------------------------|---|
| $C = 40,000.00$ $i = 0.30$ anual $n = 9$ trimestres $I = X$ | $I = C \times i \times n$ | $I = 40000 \times \left(\frac{0.30}{4}\right) \times 9$ |

Resultado:
 $I = 27,000.00$

Ejemplo:

Determinar cuánto costará un préstamo de \$20,000.00 a seis meses a una tasa del 35% anual.

| Datos | Fórmula | Sustitución |
|---|---------------------------|--|
| $C = 20,000.00$ $i = 0.35$ anual $n = 6$ meses $I = X$ | $I = C \times i \times n$ | $I = 20000 \times \left(\frac{0.35}{12}\right) \times 6$ |

Resultado:
 $I = 3,500.00$

Ahora bien, dada la fórmula general del Interés Simple podemos determinar cualquiera de las otras variables que los componen,

Capítulo III. Matemáticas Financieras en el Entorno Bancario Actual

despejando de la fórmula del Interés, cada una de ellas, resultando lo siguiente:

$$C = \frac{I}{(in)}$$

$$i = \frac{I}{(Cn)}$$

$$n = \frac{I}{(Ci)}$$

Una vez determinadas las fórmulas para cada variable, procedamos a ejemplificarlas para darles uso.

Ejemplo:

¿Qué capital se invirtió para después de 4 años y a una tasa del 30% se hayan generado por concepto de interés \$2,400.00?

| Datos | Fórmula | Sustitución |
|---|----------------------|------------------------------------|
| $C = X$ $i = 0.30$ anual $n = 4$ años $I = 2,400.00$ | $C = \frac{I}{(in)}$ | $C = \frac{2400}{(0.30 \times 4)}$ |

Resultado:

$$C = 2,000.00$$

Ejemplo:

¿Qué capital se invirtió para que después de 6 trimestres y a una tasa del 24% haya generado intereses por \$360.00?

| Datos | Fórmula | Sustitución |
|---|----------------------|---|
| $C = X$ $i = 0.24$ anual $n = 6$ trimestres $I = 360.00$ | $C = \frac{I}{(in)}$ | $C = \frac{360}{\left[\left(\frac{0.24}{4} \right) \times 6 \right]}$ |

Resultado:
 $C = 1,000.00$

Comprobar si invirtiendo \$1,000.00 durante 6 trimestres a una tasa del 24% se generan \$360.00 de intereses.

| Datos | Fórmula | Sustitución |
|---|---------------------------|--|
| $C = 1,000.00$ $i = 0.24$ anual $n = 6$ trimestres $I = X$ | $I = C \times i \times n$ | $I = 1000 \times \left(\frac{0.24}{4} \right) \times 6$ |

Resultado:
 $I = 360.00$

Ejemplo:

¿A qué tasa de interés nominal se colocó un capital de \$1,000.00 para que después de 6 trimestres haya pagado un interés de \$720.00?

| Datos | Fórmula | Sustitución |
|---|----------------------|-----------------------------------|
| $C = 1,000.00$ $i = X$ $n = 6$ trimestres $I = 720.00$ | $i = \frac{I}{(Cn)}$ | $i = \frac{720}{(1000 \times 6)}$ |

Resultado:
 $i = 0.12$ trimestral
 $\times 100 = 12\%$ trimestral.

Ahora bien, la tasa obtenida es la tasa efectiva para un periodo trimestral puesto que estamos considerando 6 periodos de 3 meses. Para obtener la tasa nominal que es la requerida por este planteamiento, hemos de multiplicar la tasa efectiva trimestral por el número de periodos trimestrales que hay en un año, es decir por 4, con lo cual obtenemos lo siguiente:

$i = 0.12 \times 4 = 0.48 = 48\%$ nominal anual.

Ejemplo:

¿A qué tasa de interés nominal se pidió un préstamo de \$20,000.00 para que en 28 días nos haya costado \$560.00?

| Datos | Fórmula | Sustitución |
|--|----------------------|-------------------------------------|
| $C = 20,000.00$ $i = X$ $n = 28 \text{ días}$ $I = 560$ | $i = \frac{I}{(Cn)}$ | $i = \frac{560}{(20000 \times 28)}$ |

Resultado:

$i = 0.001$ diario
 $\times 100 = 0.1\%$ por día

Nuevamente la tasa obtenida es la efectiva por el indicador tomado, es decir estamos tomando como referencia 28 días que es lo que dura el contrato y lo obtenido es lo que pagamos por cada uno de esos 28 días. Tenemos que multiplicar la tasa diaria por el año comercial de 360 días para obtener la tasa anual:

Resultado:

$i = 0.1$ por día
 $\times 360 \text{ días} = 36\%$ tasa nominal anual.

Ejemplo:

¿Durante cuántos trimestres se invirtió un capital de \$1,000.00 para que a una tasa del 24% anual haya producido por concepto de intereses \$360.00?

| Datos | Fórmula | Sustitución |
|--|----------------------|---|
| $C = 1,000.00$ $i = 0.24 \text{ anual}$ $n = X \text{ trimestres}$ $I = 360.00$ | $n = \frac{I}{(Ci)}$ | $n = \frac{360}{1000 \times \left(\frac{0.24}{4}\right)}$ |

Resultado:

$n = 6$ trimestres = 1 año 6 meses

En este ejercicio debe hacerse mención nuevamente al hecho de que la tasa nominal del planteamiento está siendo convertida a la efectiva por el tipo de periodo que se nos pide, es decir la tasa nominal es del 24% anual y en un año hay cuatro trimestres, luego entonces debo dividir la tasa anual entre el número de periodos trimestrales, mensuales, bimestrales, etc., como haya en un año y según se me haya pedido en el ejercicio.

Habrà ocasiones en que fuera del tiempo, el capital, el interés o la tasa, el usuario de un servicio financiero esté interesado en saber el valor final de su inversión, es decir el Monto. Este sin embargo, no es más que el capital adicionado con los intereses, por lo cual lo expresamos así:

$$M = C + I$$

pero de esta fórmula debemos desplegar la correspondiente a los intereses:

$$M = C + (C \times i \times n)$$

ahora, si factorizamos los términos comunes, tenemos lo siguiente:

$$M = C[1 + (in)]$$

de donde vemos que el Monto es igual al producto del capital más la suma de los intereses del mismo.

Ejemplo:

¿A cuánto ascenderá el monto de una inversión de \$1,000.00 que se colocara en una institución bancaria durante 9 meses al 24% anual en interés simple?

| Datos | Fórmula | Sustitución |
|--|-------------------|---|
| $C = 1,000.00$ $i = 0.24$ anual $n = 9$ meses $M = X$ | $M = C[1 + (in)]$ | $M = 1000 \left[1 + \left(\frac{0.24}{12} \times 9 \right) \right]$ |

Resultado:

$$M = 1,180.00$$

$$I = M - C = 1,180.00 - 1,000.00 = 180.00$$

Como puede observarse, la regla por la cual la tasa de interés se complementa o debe ser congruente con el tiempo, también es válida en esta fórmula, aunque de hecho, deberá ser siempre. Pasando más adelante y al igual que se hizo al ver las fórmulas de interés generado con un capital, también veremos las fórmulas para cada variable en la fórmula del monto:

$$C = \frac{M}{[1 + (in)]}$$

$$i = \frac{I}{Cn} \times 100$$

$$n = \frac{I}{Ci}$$

Ejemplo:

¿Qué capital se invirtió para que después de 72 días haya pagado \$32,640.00, si la tasa de interés anual fue de un 44%?

| Datos | Fórmula | Sustitución |
|---|----------------------------|--|
| $C = X$ $i = 0.44$ anual $n = 72$ días $M = 32,640.00$ | $C = \frac{M}{[1 + (in)]}$ | $C = \frac{32,640}{[1 + \left(\frac{0.44}{360} \times 72\right)]}$ |

Resultado:

$$C = 30,000.00$$

Ejemplo:

A qué tasa de interés anual se colocó un capital de \$1,000.00 para que después de 9 meses haya dado un monto de \$1,180.00?

| Datos | Fórmula | Sustitución |
|--|-------------------------------|--|
| C = 1,000.00 i = X anual n = 9 meses M = 1,180.00 | $i = \frac{I}{Cn} \times 100$ | $i = \frac{(1180 - 1000)}{(1000 \times 9)} \times 100$ |

Resultado:

i = 2% mensual

X 12 meses = 24% mensual

Ejemplo

¿Durante cuántos meses se colocó un capital de \$1,000.00 para que a una tasa de interés del 24% haya dado un monto de \$1,180.00?

| Datos | Fórmula | Sustitución |
|--|--------------------|--|
| C = 1,000.00 i = 24% anual n = X meses M = 1,180.00 | $n = \frac{I}{Ci}$ | $n = \frac{(1180 - 1000)}{\left(1000 \times \frac{0.24}{12}\right)}$ |

Resultado:

n = 9 meses

Una vez que hemos visto las diferentes variables que podemos tener dentro del interés simple, veamos un ejercicio general de aplicación a este tema. Dicho ejercicio contempla además un supuesto de reestructura.

Ejercicio:

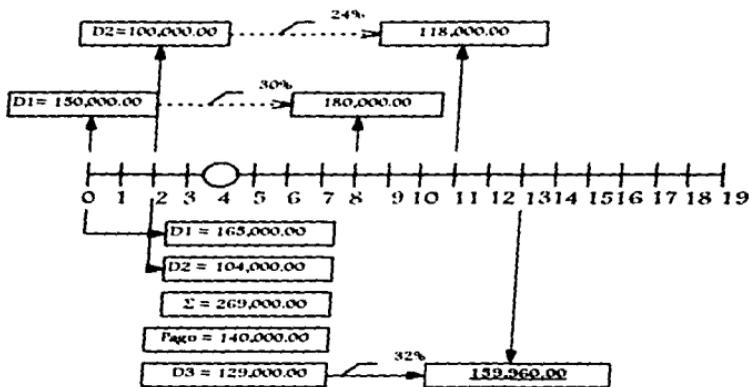
El día de hoy se presenta con usted que es ejecutivo bancario, el Sr. López a reestructurar dos deudas que tiene con el banco.

La deuda D1 la firmó hace cuatro meses, fue por un capital de \$150,000.00 y su fecha de vencimiento era a 8 meses al 30% anual.

La deuda D2 la firmó hace dos meses, fue por un capital de \$100,000.00 a 9 meses, al 24% anual.

Para cubrir las dos deudas, desea hacer un pago por \$140,000.00 y el resto cubrirlo en 9 meses al 32% anual. ¿A cuánto ascenderá su pago final, si la fecha focal es el día 3 de junio de 1996?

Para la solución de este problema, hagamos su explicación gráfica en una línea de tiempo:



Cálculo de los montos de cada una de las deudas (D1 y D2), a fecha focal.

D1:

$$M = 150000 \left[1 + \left(\frac{0.30}{12} \times 4 \right) \right] = 165,000.00$$

D2:

$$M = 100000 \left[1 + \left(\frac{0,24}{12} \times 2 \right) \right] = 104,000.00$$

Este cálculo, cabe señalarlo, es el de los montos de cada uno de los créditos contratados anteriormente a la fecha focal que hemos elegido. Los valores de \$180,000.00 y \$118,000.00 que aparecen por encima de nuestro cronograma, representan los montos de cada uno de esos créditos pero con valor al vencimiento de cada uno de ellos. Los valores que hemos calculado al día 3 de julio de 1996, los ordenamos en la parte inferior del cronograma para indicar que sufrirán una modificación. Y así es. A la suma de dichos montos, \$269,000.00 le restaremos el pago que el Sr. López va a efectuar por \$140,000.00, quedando un saldo de \$129,000.00, siendo éste la deuda ya renegociada a la que deberemos calcular intereses de acuerdo al planteamiento dado:

$$129000 \left[1 + \left(\frac{0,32}{12} \times 9 \right) \right] = 159,960.00$$

lo cual nos indica que al final del plazo, el Sr. López deberá pagar un monto de deuda renegociada de \$159,960.00.

De acuerdo al planteamiento que se hizo al principio de este capítulo respecto al interés simple y al compuesto, debería continuar con el tema de interés compuesto, sin embargo, prefiero continuar con un tema que si bien es independiente del interés simple, lo utiliza en algunos casos. Este tema es el Descuento financiero. El descuento financiero es el pago o cobro anticipado de los intereses generados por una operación. Nos dice el maestro Aurelio Baldor: "el pago de una letra o pagaré no puede exigirse al deudor hasta el día del vencimiento. Pero si una persona posee una Letra o pagaré y necesita hacerla efectiva antes de su vencimiento, se dirige a otra persona o entidad, generalmente un Banco, para que éste le pague el documento. El Banco se lo paga, pero como le hace un anticipo porque el Banco no puede exigir el pago al deudor hasta el día del vencimiento y como el dinero del Banco no es propio, sino de los depositantes, a los cuales paga por el dinero depositado, no le paga la cantidad escrita en el documento, sino algo menos; le rebaja un % de interés, generalmente sobre el valor nominal, por el tiempo que media entre el día en que el Banco le paga la Letra o

pagaré y el día del vencimiento, en que el Banco pueda cobrarla al deudor. Esta rebaja es lo que se llama descuento.”¹⁴

Del descuento financiero podemos identificar dos variantes: el Descuento Bancario y el Descuento Racional.

a) En el descuento bancario los intereses se pagan o reciben al principio, calculados sobre el monto o valor nominal del instrumento. Por ejemplo, en un préstamo por \$100,000.00, los intereses se cobran sobre éstos y se recibe la diferencia o neto.

b) En el descuento racional los intereses se pagan o se reciben al principio de la operación, pero se calculan sobre el capital o cantidad que se recibe o que se paga. Para su cálculo utilizamos fórmulas de Interés Simple.

Para ejemplificar mejor cada uno de los supuestos, pongamos como ejercicio el ya mencionado en el descuento bancario, préstamo por \$100,000.00 con tasa del 30% anual a un año.

a) Descuento Bancario:

$$I = 100000 \times 0.30 \times 1 = 30,000.00$$

estos \$30,000.00 que calculo de intereses, son los que se descontarán del valor nominal de la operación y será el descuento de la misma, por lo tanto, recibiré únicamente la diferencia:

$$C = 100,000.00 - 30,000.00 = 70,000.00$$

b) Descuento Racional:

En el descuento racional primero tengo que determinar qué capital le corresponde al monto (valor nominal) de la operación, dados una tasa y un tiempo:

$$C = \frac{M}{[1 + (in)]} = \frac{100000}{[1 + (0.30 \times 1)]} = 76,923.08$$

restando el capital al monto, tendremos el valor descontado:

¹⁴ Baldor, Aurelio. Aritmética Teórico Práctica. Publicaciones Cultural. 5ª reimpresión, México 1990. P. 370.

$$\text{Descuento} = 100,000.00 - 76,923.08 = 23,076.92$$

Como hemos visto, el descuento racional es más ventajoso a la hora de calcularlo, sin embargo dada la facilidad y rapidez del descuento bancario, éste es el que se utiliza comúnmente en las prácticas comerciales y será éste el que veamos en el presente trabajo. En el descuento tenemos que restar al monto o valor nominal el descuento para determinar el capital que obtendremos al final de la operación:

$$C = M - D$$

o bien podemos determinar, en base a esta fórmula, la directa para no tener que calcular el descuento y después restárselo al valor nominal, sino determinar directamente el capital. Si decimos que el capital o cantidad descontada es igual al monto menos el descuento, entonces:

$$C = M - (Min)$$

Factorizando:

$$C = M[1 - (in)]$$

y despejando cada variable:

$$M = \frac{C}{[1 - (in)]}$$

$$n = \frac{M - C}{Mi} = \frac{D}{Mi}$$

$$i = \frac{M - C}{Mn} = \frac{D}{Mn}$$

sin embargo, también debemos mencionar el cálculo del Interés de descuento, cuya fórmula no es otra que la del Interés Simple, modificando únicamente una variable para quedar como sigue:

$$D = M \times i \times n$$

dada esta comparación no despejaré sus variables, dado que éstas pueden calcularse en base a los despejes de la fórmula de Interés simple. Muy aparte del cálculo del descuento, podemos calcular también el porcentaje de rendimiento del descuento sobre el capital:

$$TR = \frac{D}{C} \times 100$$

A continuación unos ejercicios.

Ejemplo:

La compañía X, S. A., solicita un préstamo por \$10,000.00 a 12 meses y se concede por el régimen de descuento bancario. Si la tasa de interés que le cobra el banco es de un 36% anual:

- ¿Cuánto le descontará por intereses?
- ¿Cuánto recibirá la empresa?
- ¿Cuál es la tasa de rendimiento que tuvo que pagar?

a)

| Datos | Fórmula | Sustitución |
|--|---------|----------------------|
| D = X M = 10,000.00 i = 0.36 anual n = un año | D = Min | D = 10000 x 0.36 x 1 |

Resultado:

$$D = \$3,600.00$$

b) La empresa recibirá \$6,400.00

c)

| Datos | Fórmula | Sustitución |
|---|-------------------------------|-------------------------------------|
| T. R. = X D = 3,600.00 C = 6,400.00 | $TR = \frac{D}{C} \times 100$ | $TR = \frac{3600}{6400} \times 100$ |

Resultado:
TR = 56.25%

Este último resultado me dice que aunque la tasa nominal del préstamo fue del 36%, la tasa que yo pagué en realidad, comparando los intereses contra el capital recibido fue del 56.25%, es decir, 20.25 puntos más. Pero no todo está siempre en nuestra contra como lo podemos ver en el siguiente ejemplo:

Ejemplo:

El Sr. Andrade decide invertir en CETES y le ofrecen un paquete de \$10,000.00 en CETES a 28 días. Si el valor nominal del CETES es de \$10.00 y la tasa de descuento en el mercado es de un 44.70%:

- ¿Cuánto pagará por el paquete?
- ¿A cuánto asciende el descuento?
- ¿Cuál es la tasa de rendimiento?

a)

| Datos | Fórmula | Sustitución |
|--|-------------------|--|
| C = X M = 10,000.00 i = 0.4470 anual n = 28 días | $C = M[1 - (in)]$ | $C = 10000 \left[1 - \left(\frac{0.4470}{360} \times 28 \right) \right]$ |

Resultado:
C = \$9,652.33

b) D = \$347.67

c)

| Datos | Fórmula | Sustitución |
|--------------------------------------|-------------------------------|--|
| TR = X D = 347.67 C = 9,652.33 | $TR = \frac{D}{C} \times 100$ | $TR = \frac{347.67}{9652.33} \times 100$ |

Resultado:

TR = 3.60% por 28 días

por $\frac{360}{28}$ (periodos de 28 días en un año comercial)

TR = 46.31% anual

Esto nos indica que el rendimiento de nuestra inversión no fue el de la tasa nominal, sino un poco más: 1.61 puntos por arriba de la ofrecida.

Una vez visto el descuento bancario, pasemos al interés compuesto.

Al principio de este capítulo vimos las diferencias entre el interés simple y el interés compuesto. Vimos que la principal era la frecuencia de capitalización y de hecho ésta misma. En el interés simple los intereses se pagan al vencimiento, en tanto que en el compuesto, los intereses se pagan y capitalizan de acuerdo a un lapso determinado, que puede ser anual, semestral, trimestral, mensual, semanal, diario, etc.; a este lapso determinado lo denominamos frecuencia de capitalización, que es el número de veces que durante un año los intereses se incorporan al capital. Si nos atenemos al cálculo del monto tal como lo hicimos al inicio del capítulo, es decir, calculando intereses sucesivos a cada capitalización, debemos estar dispuestos a perder una buena parte del día. Pero podemos simplificar éste:

Si decimos que:

$$M = C + i$$

y tenemos que capitalizar los intereses, tenemos que decir que:

$$M = (C+i)(C+i)(C+i)...$$

pero de igual forma, tendríamos que perder bastante tiempo en hacer las multiplicaciones, de modo que tenemos que factorizar:

$$M = C(1 + i)^n$$

siendo su lectura que el Monto es igual al Capital multiplicado por los intereses generados por él mismo (i), tantas veces como se requiera (n) en un lapso determinado.

De esta fórmula podemos determinar las demás variables que la componen:

$$C = \left[\frac{M}{(1+i)^n} \right]$$

sin embargo, para el cálculo del tiempo tenemos que hacer un breve paréntesis. En la fórmula del monto, el tiempo aparece como un exponente que nos indica el número de veces en que ocurre la capitalización dado un periodo. Para su cálculo debemos usar logaritmos. El logaritmo de un número es el exponente al que está elevada cierta base para obtener como resultado dicho número. La base generalmente es 10 y a este logaritmo se le llama Logaritmo Base, así el logaritmo de 10 es 1, porque 10 elevado a la 1 es igual a 10; el logaritmo de 100 es 2, ya que 10 elevado a la 2 es igual a 100, etc.

Ahora, también debemos ver las propiedades de los logaritmos:

1. $\log(ab) = \log a + \log b$; $\log(a^2 a^3) = \log a^{2+3}$
2. $\log\left(\frac{a}{b}\right) = \log a - \log b$; $\log\left(\frac{a^5}{a^2}\right) = \log a^{5-2}$
3. $\log\left(\frac{1}{a}\right) = -\log a$; $\log\left(\frac{1}{a^2}\right) = \log a^{-2}$
4. $\log a^n = n \log a$; $\log(a^2)^4 = \log a^{2 \cdot 4}$

si despejamos de la fórmula original el tiempo:

$$\frac{M}{C} = (1+i)^n$$

$$\log M - \log C = n \log(1 + i)$$

$$\frac{\log M - \log C}{\log(1 + i)} = n$$

$$n = \frac{\log M - \log C}{\log(1 + i)}$$

y ahora, despejemos de la fórmula original el interés representado por la literal i :

$$\sqrt[n]{\frac{M}{C}} = \sqrt[n]{(1 + i)^n}$$

$$\sqrt[n]{\frac{M}{C}} = (1 + i)$$

$$\sqrt[n]{\frac{M}{C}} - 1 = i$$

$$i = \sqrt[n]{\frac{M}{C}} - 1 \times 100$$

o bien:

$$i = \left[\left(\frac{M}{C} \right)^{\frac{1}{n}} - 1 \right] \times 100$$

Y ahora, unos ejemplos.

Ejemplo:

¿Cuál será el monto de una inversión de capital por \$100,000.00 al 30% anual, en un periodo de 4 años con capitalización mensual?

| Datos | Fórmula | Sustitución |
|--|------------------|---|
| C = 100,000.00 i = 0.30 anual n = 4 años Capitalización mensual | $M = C(1 + i)^n$ | $M = 100000 \left[1 + \left(\frac{0.30}{12} \right) \right]^{48}$ |

Resultado:

$$M = 327,148.96$$

Ejemplo:

Supuesto que Usted gana un premio de \$89,792.82, documentado en un pagaré que vence dentro de dos años, pero como necesita el dinero en este momento descuenta su documento a una tasa del 30% anual con capitalización bimestral. ¿Cuánto recibirá?

| Datos | Fórmula | Sustitución |
|---|---------------------------|--|
| M = 89,792.82 i = 0.30 anual n = 2 años Capitalización bimestral | $C = \frac{M}{(1 + i)^n}$ | $C = \frac{89,792.82}{\left(1 + \frac{0.30}{6} \right)^{12}}$ |

Resultado:

$$C = 50,000.00$$

Ejemplo:

Si la tasa de interés que ofrece una inversión es del 32% anual con capitalización trimestral ¿cuánto tiempo necesita para que una inversión de \$1,000.00 se le duplique?

| Datos | Fórmula | Sustitución |
|--|---|---|
| C = 1,000.00 M = 2,000.00 i = 0.32 anual Capitalización trimestral | $n = \frac{\log M - \log C}{\log(1 + i)}$ | $n = \frac{\log 2000 - \log 1000}{\log\left(1 + \frac{0.32}{4}\right)}$ |

Resultado:
 n = 9 trimestres

Ejemplo:

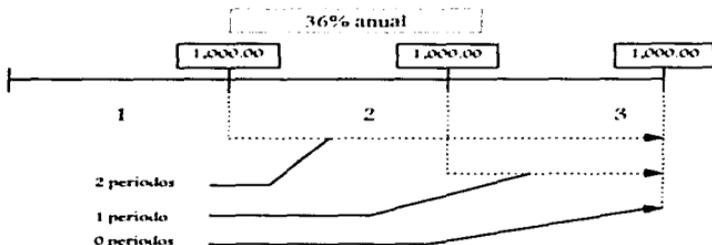
¿A qué tasa de interés capitalizable mensualmente se deberá invertir un capital de \$10,000.00 para que después de dos años se reúnan \$20,327.94?

| Datos | Fórmula | Sustitución |
|---|--|--|
| C = 10,000.00 M = 20,327.94 n = 2 años Capitalización mensual | $i = \left[\left(\frac{M}{C} \right)^{\frac{1}{n}} - 1 \right] \times 100$ | $i = \left[\left(\frac{20327.94}{10000} \right)^{\frac{1}{24}} - 1 \right] \times 100$ |

Resultado:
 i = 2.999% ≈ 3% mensual
 i = 36% anual

Una vez vistos los dos tipos de interés que rigen en la actualidad las operaciones financieras, debemos también ver otros tipos de financiamiento. Ahora bien, el financiamiento como lo hemos visto puede ser a través de créditos que pidamos a instituciones bancarias o también por el descuento anticipado de documentos que nos hayan otorgado como pago. Pero también debemos hablar de una forma de autofinanciamiento, no en la forma de adquirir un bien o servicio mediante pagos, sino creando un fondo de inversión o amortización que nos pueda servir para adquirir ese bien o servicio o bien para pagar una deuda sin tener que desembolsar al final del plazo la cantidad total, sino ahorrar mediante pagos a ese fondo de inversión hasta juntar la cantidad total. Este sistema además, debe contemplar la existencia de un interés que se pagará sobre lo ahorrado en el fondo. Si nos fijamos, esto se parece a un cálculo de interés compuesto; sin embargo, debemos establecer una disciplina de ahorro, siendo los depósitos a nuestro

fondo de manera uniforme, pongamos por ejemplo, cada año. Si este pago es de \$1,000.00 a una tasa del 36% anual y lo vamos a efectuar cada fin de año, de forma gráfica tenemos lo siguiente:



1. $M = 1000(1 + 0.36)^2 = 1,849.60$
2. $M = 1000(1 + 0.36)^1 = 1,360.00$
3. $M = 1000(1 + 0.36)^0 = 1,000.00$

4,209.60

Pero debemos tener en cuenta, al igual que en el interés compuesto, que el cálculo de cada uno de los intereses de los pagos resultaría demasiado aburrido y cansado. Por lo tanto también debemos establecer una fórmula que nos ayude a calcular el monto de una inversión hecha a través de anualidades y de ella desprender las variables que la componen. Empero, antes de ello, pongamos en claro qué es una anualidad. Una anualidad es una operación financiera donde se cubre un cierto capital a través de pagos iguales, constantes y uniformes durante cierto tiempo. Se les denomina anualidades por extensión, sin embargo dichos pagos pueden efectuarse de manera anual, mensual, semestral, diaria, etc. Estos pagos se pueden hacer en forma vencida o anticipada, siendo las primeras las que se cubren al final del periodo (ver gráfico anterior) y las últimas, aquellas que se cubren al inicio del periodo. Ahora bien, las vencidas se utilizan normalmente para cubrir préstamos o para la adquisición de bienes, en tanto que las anticipadas

para fondos de ahorro o inversión. Una vez definidas las anualidades, pasemos a mostrar su fórmula.

a) Anualidades vencidas.

$$M = A \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i} \right]$$

donde:

M = Monto o Valor Futuro

A = Anualidad

i = Interés pactado

n = Número de periodos de capitalización

Del ejemplo anterior:

$$M = 1000 \left[\frac{(1 + 0.36)^3 - 1}{0.36} \right] = 4,209.60$$

Supongamos ahora que tenemos un monto determinado compuesto por varias anualidades que conocemos, pero por diversas razones queremos saber cuánto importaría la suma de esas anualidades a una tasa de interés dada en este momento, no en las fechas de su vencimiento, para lo cual tenemos la siguiente fórmula:

$$VP = A \left[\frac{1 - (1+i)^{-n}}{i} \right]$$

Ejemplo:

Supongamos que usted es el dueño de una mueblería y vendió cierta sala a crédito, quedándole a deber el cliente 3 pagos iguales anuales vencidos de \$10,000.00 cada uno. Como usted tiene problemas de liquidez, descuenta los documentos en una institución bancaria. Si la tasa de interés que le cobra esta institución es del 22% ¿Cuánto recibirá en este momento?

Capítulo III. Matemáticas Financieras en el Entorno Bancario Actual

| Datos | Fórmula | Sustitución |
|--|--|--|
| $A = 10,000.00$ $i = 0.22$ anual $n = 3$ | $VP = A \left[\frac{1 - (1+i)^{-n}}{i} \right]$ | $VP = 10000 \left[\frac{1 - (1 + 0.22)^{-3}}{0.22} \right]$ |

Resultado:
VP= 20,422.40

Hemos visto ya el cálculo del monto y del valor presente en ejercicios de anualidades, pero no hemos visto el cálculo de cada una de ellas. Estas, como he mencionado anteriormente, deben ser iguales, constantes y uniformes; es decir, por la misma cantidad (en la que se contempla un capital), de forma ininterrumpida y siempre con un mismo lapso entre ellas. Las anualidades o pagos iguales, constantes y uniformes pueden ser calculadas en base a dos criterios: a partir de un cierto valor presente, donde tendremos como factor decisivo el importe de un bien o servicio el día de hoy y que hemos de comparar contra un posible valor futuro para determinar también los intereses generados; y a partir de un cierto valor futuro o monto, que es el cálculo del importe que deberá pagar por anualidad dada una cantidad que yo quiera reunir y también una tasa de interés pactada. Ahora bien, veamos primero las anualidades a partir de un cierto valor presente, cuya fórmula es:

$$A = VP \left[\frac{i}{1 - (1+i)^{-n}} \right]$$

Ejemplo:

Usted va a adquirir un automóvil y de contado le cuesta \$90,850.00. Como no tiene todo el capital, se le ofrece un plan de 50 mensualidades iguales vencidas, a una tasa de interés del 26%. ¿Por cuánto será cada pago?

| Datos | Fórmula | Sustitución |
|--|--|--|
| $VP = 90,850.00$ $i = 0.26$ anual $n = 50$ mens. | $A = VP \left[\frac{i}{1 - (1+i)^{-n}} \right]$ | $A = 90850 \left[\frac{0.26}{1 - \left(1 + \frac{0.26}{12} \right)^{-50}} \right]$ |

Resultado:

$$A=2,993.35$$

Si multiplicamos \$2,993.35 por los 50 pagos tenemos un total de \$149,667.62 que será lo que en realidad pagaremos de aceptar el financiamiento. El importe de los intereses de este plan es de \$58,817.62.

Cálculo de anualidades a partir de un valor futuro o monto.

$$A = M \left[\frac{i}{(1+i)^n - 1} \right]$$

Ejemplo:

Supuesto que queremos recibir la cantidad de \$100,000.00 provenientes de un fondo de ahorro que se hará durante los 5 años siguientes, depositando una cantidad trimestral igual. Si la tasa de interés promedio a la que estimamos estará el dinero será de un 18% ¿Cuánto se depositará trimestralmente?

| Datos | Fórmula | Sustitución |
|---|--|---|
| $M = 100,000.00$ $i = 0.18$ anual $n = 20$ trimestres | $A = M \left[\frac{i}{(1+i)^n - 1} \right]$ | $A = 100000 \left[\frac{0.18}{\left(1 + \frac{0.18}{4}\right)^{20} - 1} \right]$ |

Resultado:

$$A = 3,187.61$$

Ahora, si multiplicamos la anualidad por 20 (número de anualidades a efectuar), obtenemos \$63,752.28, que es lo que obtendríamos si no se nos pagara intereses. El monto de los intereses es de \$36,247.71.

Sin embargo, las anualidades también nos pueden servir para amortizar un crédito, es decir irlo pagando. Pero de las anualidades que abonemos a nuestro crédito, una parte deberá pagar capital y otra deberá pagar intereses. En casos como este debemos primero determinar el importe de cada una de las anualidades que pagamos y en base a él, podremos

Capítulo III. Matemáticas Financieras en el Entorno Bancario Actual

construir una tabla de amortización que nos servirá para analizar la forma en que se va cubriendo el capital y los intereses.

Pongamos el siguiente ejemplo:

Supuesto que solicitamos un crédito por \$10,000.00 a cubrir con pagos iguales anuales durante cinco años a una tasa del 30% anual, determinemos:

- a) A cuánto ascenderá el pago anual vencido
 b) Formular la tabla de amortización correspondiente.

a) Tomando la fórmula para anualidades a partir de un valor presente o capital, tenemos:

| Datos | Fórmula | Sustitución |
|--|--|---|
| VP = 10,000.00 i = 0.30 anual n = 5 años | $A = VP \left[\frac{i}{1 - (1+i)^{-n}} \right]$ | $A = 10000 \left[\frac{0.30}{1 - (1 + 0.30)^{-5}} \right]$ |

Resultado:

Anualidad = 4,105.82

b) Tabla de amortización

| Periodo | Capital Inicial | Intereses (30%) | Pago Igual | Amort. de Capital | Capital Final |
|---------|-----------------|-----------------|------------|-------------------|---------------|
| 1 | 10,000.00 | 3,000.00 | 4,105.82 | 1,105.82 | 8,894.18 |
| 2 | 8,894.18 | 2,668.25 | 4,105.82 | 1,437.56 | 7,456.61 |
| 3 | 7,456.61 | 2,236.98 | 4,105.82 | 1,868.83 | 5,587.77 |
| 4 | 5,587.77 | 1,676.33 | 4,105.82 | 2,429.48 | 3,158.28 |
| 5 | 3,158.28 | 947.48 | 4,105.82 | 3,158.33 | -0.05 |
| Sumas | | 10,529.15 | 20,529.10 | 10,000.02 | |

Observando la tabla, caemos en cuenta que la suma de los intereses generados y el capital amortizado es, salvo por una diferencia de \$0.03, igual a la suma de los pagos iguales con lo cual, hemos amortizado totalmente nuestro crédito. Sin embargo, para este ejemplo hemos partido del supuesto de que la tasa de interés sea constante, pero debemos tomar en cuenta que ésta puede variar de acuerdo al mercado. Pongamos ahora el mismo ejercicio pero con tres tasas diferentes. Antes de empezar con el ejemplo, veamos los pasos a seguir en casos de tasas variables.

1. Se calcula el total de pagos iguales a la tasa inicial
2. Cuando hay aviso de cambio de tasa se determina el capital insoluto, es decir, el valor presente de las anualidades por vencer
3. Con ese capital insoluto se vuelve a determinar la nueva anualidad con la tasa vigente y así sucesivamente.

Una vez vistas las condicionantes, procedamos al ejemplo, que será el anterior, salvo por las tasas de interés, que se distribuirán de la siguiente manera: los primeros dos periodos tendrán una tasa del 30% anual; el tercero y el cuarto, del 32% y el quinto periodo del 34%.

Tracemos primeramente la tabla de amortización:

| Periodo | Capital Inicial | Tasa Vigente | Interes | Pago Igual | Amort. Capital | Capital Final |
|---------|-----------------|--------------|----------|------------|----------------|---------------|
| 1 | 10,000.00 | 30% | 3,000.00 | 4,105.81 | 1,105.81 | 8,894.19 |
| 2 | 8,894.19 | 30% | 2,668.25 | 4,105.81 | 1,437.55 | 7,456.63 |
| 3 | 7,456.63 | 32% | 2,386.12 | 4,221.64 | 1,835.51 | 5,621.11 |
| 4 | 5,621.11 | 32% | 1,798.75 | 4,221.64 | 2,422.88 | 3,198.22 |
| 5 | 3,198.22 | 34% | 1,087.40 | 4,285.60 | 3,198.22 | 0.00 |

La pregunta es entonces de dónde salieron los pagos iguales para el 3er. y 4º periodo y aparte el del 5º. Siguiendo las instrucciones anteriores primero debemos calcular los pagos iguales para el primer y el segundo pagos, que al ser al 30% son idénticos al ejercicio anterior, por \$4,105.81. Como al tercer periodo la tasa cambia, debemos calcular una nueva anualidad sobre el saldo insoluto dejado después del 2º pago, es decir sobre \$7,456.63 y por los periodos restantes (3).

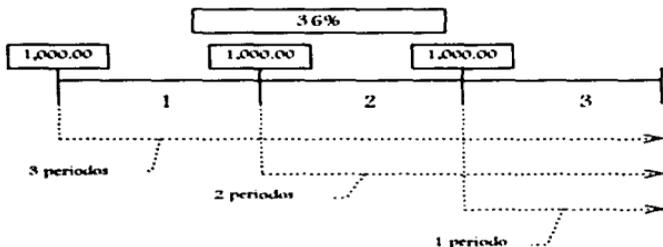
$$A = 7,456.63 \left[\frac{0.32}{1 - (1 + 0.32)^{-3}} \right] = 4,221.64$$

Y éste, será el pago igual para los periodos 3 y 4. Una vez realizados los pagos, en el quinto periodo vuelve a cambiar la tasa vigente, entonces volvemos a efectuar el cálculo para el pago número 5, el cual se hará en base al saldo del 4º periodo: \$3,198.22 y 1 periodo a una tasa del 34%

$$A = 3,198.22 \left[\frac{0.34}{1 - (1 + 0.34)^{-1}} \right] = 4,285.60$$

siendo este último cálculo el del pago final que amortiza la deuda contraída.

Una vez vistas las anualidades ordinarias o al vencimiento, pasemos a estudiar otro tipo de anualidades, las anticipadas. Si con las anualidades vencidas el pago se realizaba al final del periodo, en las anticipadas éste se realizará al inicio del periodo, por lo cual podemos decir que comparadas con las vencidas, las anticipadas tendrán un periodo más que el de aquéllas.



Efectivamente, éste es el mismo ejemplo que estudiamos al iniciar el tema de anualidades, sólo que ahora lo vemos con anualidades anticipadas. Hagamos los cálculos:

$$1. M = 1000(1 + 0.36)^3 = 2,515.45$$

$$2. M = 1000(1 + 0.36)^2 = 1,849.60$$

$$3. M = 1000(1 + 0.36)^1 = 1,360.00$$

$$5,725.05$$

Vemos entonces la diferencia provocada por “un periodo adicional” que tienen las anualidades anticipadas. Ahora bien, por esta característica debemos pensar que su fórmula debe ser igual a la de las

anualidades vencidas más un periodo, el cual no se reflejará en el número de periodos en que las anualidades estén vigentes, sino en un cálculo de interés adicional. Luego entonces tenemos como fórmula llave de estas anualidades lo siguiente:

$$M = A \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i} \right] (1+i)$$

Del ejercicio anterior tenemos entonces:

$$M = 1000 \left[\frac{(1+0.36)^3 - 1}{0.36} \right] (1+0.36) = 5,725.06$$

Veamos otro ejemplo:

Determinemos cuánto recibirá una señora que estableció un fondo de ahorro depositando \$500.00 al principio de cada mes durante 3 años, a una tasa del 30% anual. Además, debemos averiguar cuánto depositó nominalmente y cuál fue el interés ganado por ella.

a)

| Datos | Fórmula | Sustitución |
|--|--|---|
| $A = 500.00$ $i = 0.30$ anual $n = 36$ mens. | $M = A \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i} \right] (1+i)$ | $M = 500 \left[\frac{\left(1 + \frac{0.30}{12}\right)^{36} - 1}{\frac{0.30}{12}} \right] \left(1 + \frac{0.30}{12}\right)$ |

El monto de las anualidades ascenderá a \$29,366.97

b) La señora para esta fecha habrá depositado \$18,000.00 de capital (\$500.00 por 36 mensualidades)

c) La señora habrá ganado por concepto de intereses \$11,366.97.

Puede darse el caso, como en las anualidades vencidas, de que queramos saber el valor presente de un determinado monto hecho a base de anualidades. Tendremos también entonces una fórmula para el

valor presente de la suma de las anualidades depositadas. Veamos primeramente la fórmula y posteriormente un ejercicio de aplicación.

$$VP = A \left[\frac{1 - (1+i)^{-n}}{i} \right] (1+i)$$

Supongamos que recibimos como beca \$1,000.00 anticipados durante 3 años que dura nuestro posgrado. Si la tasa de interés vigente en el mercado es del 36% ¿Cuánto depositó la institución que nos dio la beca?

| Datos | Fórmula | Sustitución |
|--|--|--|
| A = 1,000.00 i = 0.36 anual n = 3 años | $VP = A \left[\frac{1 - (1+i)^{-n}}{i} \right] (1+i)$ | $VP = 1000 \left[\frac{1 - (1+0.36)^{-3}}{0.36} \right] (1+0.36)$ |

Resultado:
VP=2,275.95

También calculamos el valor que deben tener una anualidades para cubrir un cierto valor presente:

$$A = VP \left[\frac{i}{1 - (1+i)^{-n}} \right] \left(\frac{1}{1+i} \right)$$

Supuesto que se adquiere un terreno que vale \$100,000.00 y que se va a cubrir con pagos mensuales anticipados durante dos años. Si la tasa de interés que cobra la inmobiliaria es de un 28% anual, ¿A cuánto ascenderá cada pago?

| Datos | Fórmula | Sustitución |
|--|---|--|
| VP = 100,000.00 i = 0.28 anual n = 24 mensual. | $A = VP \left[\frac{i}{1 - (1+i)^{-n}} \right] \left(\frac{1}{1+i} \right)$ | $A = 100000 \left[\frac{0.28}{1 - \left(1 + \frac{0.28}{12}\right)^{-24}} \right] \left(\frac{1}{1 + \frac{0.28}{12}} \right)$ |

Resultado:
A=5,363.70

Ahora bien, este ejercicio fue realizado en base a un cierto valor presente, pero veamos ahora la fórmula y un ejercicio para determinar las anualidades conforme a un cierto valor futuro o monto.

$$A = M \left[\frac{i}{(1+i)^n - 1} \right] \left(\frac{1}{1+i} \right)$$

Supuesto que se quiere hacer un viaje a Europa dentro de tres años y se considera el costo en \$150,000.00 aproximadamente. Dado este supuesto, se establece un fondo de inversión depositando una cantidad diaria anticipada. Si la tasa de interés que ofrece el banco es de un 40% ¿Cuánto se necesitará depositar?

| Datos | Fórmula | Sustitución |
|---|---|---|
| M = 150,000.00 i = 0.40 anual n = 1,080 días (año comercial de 360 días) | $A = M \left[\frac{i}{(1+i)^n - 1} \right] \left(\frac{1}{1+i} \right)$ | $A = 150000 \left[\frac{0.40}{\left(1 + \frac{0.40}{360}\right)^{1080} - 1} \right] \left(\frac{1}{1 + \frac{0.40}{360}} \right)$ |

Resultado:
 A = \$71.82 diarios

Cuando empezamos a hablar de anualidades, se vio que si las vencidas nos podían servir para el diseño de tablas de amortización para créditos, las anticipadas nos sirven para el diseño de fondos de inversión para reunir un determinado monto. Veamos un ejemplo.

El Sr. Rodriguez adquirió a crédito una maquinaria para su taller con un valor de \$100,000.00 a liquidar en cinco meses con interés al 30% capitalizable mensualmente.

Para asegurar el pago, el Sr. Rodriguez establece un fondo de inversión con un banco para ir depositando mensualmente y en forma anticipada, una cierta cantidad a una tasa de interés del 36% anual.

El Sr. Rodriguez necesita saber:

- Cuánto debe reunir para pagar su maquinaria
- Cuánto debe depositar mensualmente en forma anticipada para reunir la cantidad, y
- Que le dé su tabla de inversión para comprobar que todo está bien.

a)

| Datos | Fórmula | Sustitución |
|---|------------------|---|
| $C = 100,000.00$ $n = 5$ mens. $i = 30\%$ anual | $M = C(1 + i)^n$ | $M = 100000 \left(1 + \frac{0.30}{12} \right)^5$ |

Resultado:

$M = 113,140.82$ Deuda del Sr. Rodríguez después de 5 meses.

b)

| Datos | Fórmula | Sustitución |
|---|--|--|
| $M = 113,140.82$ $i = 0.36$ anual $n = 5$ mens. | $A = M \left[\frac{\frac{i}{12}}{(1 + \frac{i}{12})^n - 1} \right] \left(\frac{1}{1 + \frac{i}{12}} \right)$ | $A = 113140.82 \left[\frac{\frac{0.36}{12}}{\left(1 + \frac{0.36}{12} \right)^5 - 1} \right] \left(\frac{1}{1 + \frac{0.36}{12}} \right)$ |

Resultado:

$A = \$20,689.89$ Que es el importe que deberá depositar mensualmente el Sr. Rodríguez para reunir \$113,140.82

c) Tabla del fondo de inversión.

| Periodo | Fondo Inicial | Depósito | Total | Interés | Fondo Final |
|---------|---------------|-----------|------------|----------|-------------|
| 1 | 0.00 | 20,689.89 | 20,689.89 | 620.69 | 21,310.59 |
| 2 | 21,310.59 | 20,689.89 | 42,000.47 | 1,260.01 | 43,260.48 |
| 3 | 43,260.48 | 20,689.89 | 63,950.37 | 1,918.51 | 65,868.88 |
| 4 | 65,868.88 | 20,689.89 | 86,558.77 | 2,596.76 | 89,155.53 |
| 5 | 89,155.53 | 20,689.89 | 109,845.42 | 3,295.36 | 113,140.78 |

Una vez vistos estos temas debo hablar de algo muy importante en los aspectos tanto financiero como matemático, aunque quizás más en el primero por ser el que muestra en este caso, el costo de un bien monetario. Me refiero a uno de los factores que integran las diversas fórmulas que hemos visto y que denotan el costo financiero: el interés. Si bien he mostrado las expresiones para las variables que componen los diversos modelos matemáticos mostrados, detallando en el caso del tiempo sus modos de expresión dada una tasa de interés, no he completado las expresiones de esta última, que sólo hemos visto de acuerdo al tiempo. Pero debemos estudiar también las diversas tasas existentes y a qué se refiere cada una. Primeramente, debemos entender

por interés la base para el cálculo del costo o rendimiento de créditos e inversiones, según sea el caso, y que representará un porcentaje ganado o pagado sobre el capital.

a) Tasa de interés nominal. Es la que aparece en un documento. Su base es anual y siempre va acompañada por el plazo de operación a la que se refiere. Por ejemplo: Pagaré a 28 días, 36.5%; CETES a 91 días, 44.70%; etc.

b) Tasa efectiva. Es la tasa de interés que va a operar para un periodo. Es la que efectivamente se paga o se recibe en una operación, y cuando se capitaliza da un rendimiento efectivo anual. Por ejemplo: Pagaré a 30 días, 36%.

Tasa efectiva en 30 días = $(0.36/360) \times 30 = 3\%$

La tasa efectiva anual se calcula como si fuera el valor futuro de \$1.00

$$\text{Tasa efectiva anual} = \left[(1 + 0.03)^{12} - 1 \right] \times 100 = 42.57\%$$

El exponente aquí es 12, puesto que son 12 periodos de 30 días los que hay en un año comercial.

c) Tasa real. Es la tasa de interés efectiva a la que se ha descontado la inflación del periodo. La fórmula para determinarla es la siguiente:

$$TR = \frac{\% \text{ efectiva} - \% \text{ inflación}}{(1 + \text{inflación}_{\text{ decimal}})} \times 100$$

d) Tasas equivalentes. Son las tasas de interés efectivas que nos van a proporcionar el mismo rendimiento con diferentes capitalizaciones. La fórmula para determinarlas es la siguiente:

$$TE = \left[(1 + i)^{\frac{m}{n}} - 1 \right] \times 100$$

En donde:

i = tasa efectiva conocida

m = periodo final o a encontrar (en días, meses, años, etc.)

n = periodo inicial o dado

Ejemplo:

Encontrar la tasa equivalente a un trimestre del 36% a un mes.

$$TE = \left[\left(1 + \frac{0.36}{12} \right)^{\frac{1}{3}} - 1 \right] \times 100 = 9.27\%$$

Ahora bien, esta es la tasa para un trimestre, la debemos multiplicar por el número de trimestres en el año para obtener nuestra tasa nominal anual: $9.27 \times 4 = 37.09\%$ anual.

Encontrar la tasa equivalente mensual del 28% semestral.

$$TE = \left[\left(1 + \frac{0.28}{2} \right)^{\frac{1}{6}} - 1 \right] \times 100 = 2.20\%$$

Esta es la tasa a un mes, la multiplicamos por el número de meses que hay en un año: $2.20 \times 12 = 26.40\%$ anual.

Cabe señalar como punto muy importante, que las tasas equivalentes tienen la misma tasa efectiva.

e) Tasa acumulada. Es la que va ir acumulando diferentes tasas efectivas durante un periodo.

$$TA = [(1 + i_1)(1 + i_2)(1 + i_3) \dots - 1] \times 100$$

Ejemplo:

¿Qué tasa acumulada tendremos al final de un año, si tenemos las siguientes tasas nominales?

1er. trimestre = 36.00%

2º trimestre = 32.00%

3er. trimestre = 40.00%

4º trimestre = 28.00%

$$TA = \left[\left(1 + \frac{0.36}{4} \right) \left(1 + \frac{0.32}{4} \right) \left(1 + \frac{0.40}{4} \right) \left(1 + \frac{0.28}{4} \right) - 1 \right] \times 100 = 38.56\%$$

▷ Tasa anualizada. Es una tasa elevada al año (efectiva anual)

▷ Tasa promedio. Es una tasa que sobre un promedio anual, semestral, etc., se promedia para sacar una tasa en un periodo menor. Su fórmula es la siguiente:

$$T.P.Efect. = \left[(1 + TasaTotal)^{\frac{1}{n}} - 1 \right] \times 100$$

Ejemplo:

Si la inflación de 1995 fue de un 55%, ¿a qué inflación promedio mensual correspondió?

$$T.P.Efec. = \left[(1 + 0.55)^{\frac{1}{12}} - 1 \right] \times 100 = 3.72\%$$

Tenemos como resultado una tasa efectiva promedio del 3.72% mensual.

Para finalizar el presente trabajo de investigación, plantearé un problema general de Interés compuesto con variantes en Unidades de Inversión.

El día 4 de septiembre de 1994, el Sr. Julio César Ávila solicitó un crédito hipotecario en Banco Internacional, S. A., cuyas condiciones quedaron como sigue: un capital de \$120,000.00 a pagar en mensualidades iguales al final del mes durante 15 años, la tasa de interés pactada fue del 35% anual.

El mes de abril de 1995, el Sr. Ávila decide a partir de la asesoría con su ejecutivo de cuenta, reestructurar su deuda en un nuevo instrumento denominado Unidad de Inversión, vigente a partir del día 4 de abril de ese año. Las condiciones en las que se reestructura su adeudo son las siguientes: se descuenta del importe de su préstamo la cantidad que él ya ha abonado a partir del mes de octubre, y a lo restante se le aplicará una tasa del 4% anual, quedando su crédito vigente durante 10 años.

Con base en estos datos, se le pide lo siguiente:

- Determinar el monto de la deuda en pesos del Sr. Ávila antes de la reestructura.
- A cuánto ascenderá la deuda el día de la reestructura, en base a los pagos que ya realizó
- La reestructura se firmó el día 4 de abril de 1995, tomando en cuenta los valores que para las unidades de inversión se anexan, calcular el importe de cada mensualidad, tomando como fecha de pago los días 4 de cada mes.
- Cuánto pagará el Sr. Ávila en su última mensualidad

a)

| Datos | Fórmula | Sustitución |
|--|--|--|
| $VP = 120,000.00$ $n = 180$ meses $i = 35\%$ anual | $A = VP \left[\frac{i}{1 - (1+i)^{-n}} \right]$ | $A = 120000 \left[\frac{0.35}{12} \right] \left[\frac{1}{1 - \left(1 + \frac{0.35}{12}\right)^{-180}} \right]$ |

Resultado:

Las anualidades que deberá pagar el Sr. Ávila, son de \$3,519.91, por 180, que son las mensualidades que va a pagar, va a tener que liquidar un monto de \$633,583.80.

- El día de la reestructura, el Sr. Ávila ha liquidado 6 mensualidades, por lo tanto tiene pendientes por amortizar 174:

| Datos | Fórmula | Sustitución |
|---|--|---|
| $n = 174$ meses $i = 35\%$ anual $A = 3,519.91$ | $VP = A \left[\frac{1 - (1+i)^{-n}}{i} \right]$ | $VP = 3519.91 \left[\frac{1 - \left(1 + \frac{0.35}{12}\right)^{-174}}{\frac{0.35}{12}} \right]$ |

Resultado:

El día de la reestructura, al Sr. Ávila le faltaban por amortizar \$119,871.42 de capital, siendo el valor de la UDI = \$1.00 el día 4 de abril de 1995, día de la reestructura, la deuda en UDI = 199,871 UDI, sobre la cual debemos calcular nuevamente las anualidades a pagar, tomando las UDI "como si fueran" pesos:

| Datos | Fórmula | Sustitución |
|--|--|---|
| $VP = 119,871$ $n = 174$ meses $i = 4\%$ anual | $A = VP \left[\frac{i}{1 - (1 + i)^{-n}} \right]$ | $A = 119871 \left[\frac{\frac{0.04}{12}}{1 - \left(1 + \frac{0.04}{12}\right)^{-174}} \right]$ |

El resultado de esta operación es 909 UDI. Lo que prosigue es saber cuánto pagará el Sr. Ávila en pesos, para lo cual he construido la Tabla # I, que contiene los valores reales de las UDI hasta el mes de octubre de 1996 y valores supuestos a partir del mes de noviembre del mismo año. Cada uno de estos valores deberá multiplicarse por la anualidad en UDI del cliente, mismos valores que cito en la Tabla # II. En esta misma tabla encontramos la respuesta al inciso (d): \$11,783.52

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

TABLA I: VALORES PARA LAS UNIDADES DE INVERSIÓN
(A PARTIR DEL MES DE NOVIEMBRE DE 1996 LOS VALORES SON SU PUESTOS, NO SON UN
PRONÓSTICO.)

| ANO | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE |
|------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|
| 1995 | | | | 1.000000 | 1.076222 | 1.138405 | 1.179209 | 1.209446 | 1.230371 | 1.252728 | 1.278941 | 1.307747 |
| 1996 | 1.343097 | 1.396465 | 1.432719 | 1.464858 | 1.504293 | 1.537461 | 1.563716 | 1.587215 | 1.609357 | 1.632723 | 1.673541 | 1.715363 |
| 1997 | 1.751117 | 1.787599 | 1.824842 | 1.862858 | 1.901667 | 1.941285 | 1.981729 | 2.023015 | 2.065161 | 2.108185 | 2.152106 | 2.196941 |
| 1998 | 2.237218 | 2.283827 | 2.331406 | 2.379977 | 2.429560 | 2.480176 | 2.531846 | 2.584593 | 2.638439 | 2.693426 | 2.749519 | 2.806803 |
| 1999 | 2.862937 | 2.922582 | 2.983469 | 3.045624 | 3.109075 | 3.173847 | 3.239969 | 3.307468 | 3.376374 | 3.446715 | 3.518522 | 3.591824 |
| 2000 | 3.696585 | 3.773597 | 3.852214 | 3.932468 | 4.014395 | 4.098028 | 4.183423 | 4.270558 | 4.359528 | 4.450351 | 4.543067 | 4.637714 |
| 2001 | 4.715029 | 4.813238 | 4.913514 | 5.015879 | 5.120377 | 5.227051 | 5.335948 | 5.447113 | 5.560595 | 5.676441 | 5.794702 | 5.915423 |
| 2002 | 6.004154 | 6.129241 | 6.256933 | 6.387286 | 6.520354 | 6.656195 | 6.794866 | 6.936425 | 7.080934 | 7.228454 | 7.379047 | 7.532777 |
| 2003 | 7.626936 | 7.785831 | 7.948035 | 8.113619 | 8.282653 | 8.455206 | 8.631359 | 8.811179 | 8.994745 | 9.182135 | 9.373432 | 9.568716 |
| 2004 | 9.648449 | 9.849458 | 10.054655 | 10.264127 | 10.477963 | 10.696254 | 10.919093 | 11.146574 | 11.378794 | 11.615853 | 11.857849 | 12.104888 |
| 2005 | 12.185587 | 12.439453 | 12.698629 | 12.963163 | | | | | | | | |

TABLA II: VALOR EN PESOS DE CADA PAGO DEL SR. ÁVILA A SU BANCO, CON BASE EN UDI
ANUALIDAD = 909 UDI MULTIPLICADO POR VALOR UDI AL DÍA 4 DE CADA MES

ANUALIDAD
(UDI) =

909

| AÑO | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE |
|------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|
| 1995 | | | | 909.00 | 979.92 | 1,034.81 | 1,071.90 | 1,099.39 | 1,118.41 | 1,138.73 | 1,162.56 | 1,188.74 |
| 1996 | 1,220.88 | 1,269.39 | 1,302.34 | 1,331.56 | 1,367.22 | 1,397.55 | 1,421.42 | 1,442.78 | 1,462.91 | 1,484.15 | 1,521.25 | 1,559.28 |
| 1997 | 1,591.77 | 1,624.93 | 1,658.78 | 1,693.34 | 1,728.62 | 1,764.63 | 1,801.39 | 1,838.92 | 1,877.23 | 1,916.34 | 1,956.26 | 1,997.02 |
| 1998 | 2,033.63 | 2,076.00 | 2,119.25 | 2,163.40 | 2,208.47 | 2,254.48 | 2,301.45 | 2,349.40 | 2,398.34 | 2,448.31 | 2,499.31 | 2,551.38 |
| 1999 | 2,602.41 | 2,656.63 | 2,711.97 | 2,768.47 | 2,826.15 | 2,885.03 | 2,945.13 | 3,006.49 | 3,069.12 | 3,133.06 | 3,198.34 | 3,264.97 |
| 2000 | 3,360.20 | 3,430.20 | 3,501.66 | 3,574.61 | 3,649.08 | 3,725.11 | 3,802.71 | 3,881.94 | 3,962.81 | 4,045.37 | 4,129.65 | 4,215.68 |
| 2001 | 4,283.94 | 4,375.23 | 4,466.38 | 4,559.43 | 4,654.42 | 4,751.39 | 4,850.38 | 4,951.43 | 5,054.58 | 5,159.88 | 5,267.38 | 5,377.12 |
| 2002 | 5,437.78 | 5,571.48 | 5,687.55 | 5,806.04 | 5,927.00 | 6,050.45 | 6,176.53 | 6,305.21 | 6,436.57 | 6,570.66 | 6,707.55 | 6,847.29 |
| 2003 | 6,932.88 | 7,077.32 | 7,224.76 | 7,375.28 | 7,528.93 | 7,685.78 | 7,845.90 | 8,009.36 | 8,176.22 | 8,346.56 | 8,520.45 | 8,697.96 |
| 2004 | 8,770.44 | 8,953.16 | 9,139.68 | 9,330.09 | 9,524.47 | 9,722.90 | 9,925.46 | 10,132.24 | 10,343.32 | 10,558.81 | 10,778.79 | 11,003.34 |
| 2005 | 11,076.70 | 11,307.46 | 11,543.04 | 11,783.52 | | | | | | | | |

Conclusión

A través de los diversos capítulos abordados en el presente trabajo he querido mostrar un panorama más amplio de lo que es el financiamiento e inversión en el ámbito bancario de nuestro país, si bien las fórmulas presentadas no son exclusivas de éste. Debemos recordar que al inicio he dicho que la matemática es muy independiente de las variables con que se la exprese y éstas pueden cambiar de un usuario a otro sin afectar la esencia del cálculo. Quizás el abordamiento de los ejercicios no fue específico a una serie de instrumentos dados ya en la banca, pero la intención es, más que mostrar una serie de productos definidos por cualquier institución de crédito, el mostrar la serie de cálculos que se pueden utilizar para hacer proyecciones financieras que incluyan una posible afiliación al sistema bancario, siendo esta afiliación porque pensemos en adquirir un crédito o bien por ser inversionistas. Así pues, tenemos que desarrollar planeaciones que pueden incluir uno o más modelos de los antes vistos para obtener un mayor rendimiento o un menor costo financieros.

Sin embargo, las fórmulas antes vistas no garantizan que la interpretación que nosotros hagamos de sus resultados sea la correcta en base a nuestra realidad, ya que la interpretación dependerá de las situaciones socio-económicas y aun políticas en que vivamos, por lo tanto podemos decir que las conclusiones que hagamos de ellas son subjetivas. Luego entonces, no sólo debemos enfocarnos a un entorno bancario o financiero, sino que también debemos estudiar el entorno que rodea a este ambiente para poder ubicar nuestras conclusiones en la realidad que nos circunda.

Por otra parte puedo agregar la necesidad presente de avanzar, si no en la academia impartida que bien puede desarrollarse en la forma más viable posible, sí en el uso de herramientas que faciliten y agilicen el cálculo de las diversas variables que conforman cada una de las fórmulas vistas, ya que en la actualidad el uso de estas herramientas puede ser la diferencia entre un buen desempeño de nuestra labor como contadores o una mediocridad constante que nos puede sumergir en un oscurantismo difícil de superar.

Cabe agregar también que es importante el desarrollo de una rama específica para el Sistema Financiero Mexicano dentro de la Licenciatura en Contaduría como la hay para los presupuestos o las contribuciones, ya que al igual que éstas, es necesaria en la formación de una base más amplia para la toma de decisiones. No podemos

arriesgar los recursos de una entidad en un ambiente que apenas conocemos, si bien se nos habla de algunos instrumentos y de algunas disposiciones al respecto, pero no de manera más específica como lo merece todo un sistema dentro de la economía de un país.

Índice

A

anualidad, concepto de, 63

B

Banco de México, Características del, 17
banco, Definición de, 10

C

colateral, Préstamos con, 29
concesión y autorización, Diferencia entre, 13

D

depósitos, Tipos de, 32
Descuento Bancario y el Descuento Racional, Diferencias entre, 54
Descuentos, 29

G

garantía de unidades industriales, Préstamos con, 30
garantía inmobiliaria, Otros créditos con, 31

H

habilitación o avío, Préstamos de, 30

I

indexación, 34, 40

inmobiliarios a empresas de producción de bienes o servicios, Préstamos, 31

O

operación de crédito, Concepto de, 14
Operaciones bancarias, 29

P

personales al consumo, Préstamos, 31
prendarios, Préstamos, 30

Q

quiografarios, Préstamos, 29

R

refaccionarios, Créditos, 30

S

simples y en cuenta corriente, Préstamos, 30

U

unidad de cuenta, 34

V

vivienda, Préstamos para la, 31

Bibliografía

ACOSTA Romero, Miguel
Nuevo Derecho Bancario
5ª Ed. México, D. F. Porrúa, S. A. 1995
(Biblioteca Jurídica Porrúa)

ASOCIACIÓN Mexicana de Bancos
Manual de Contabilidad 1991
(s.l.) (s.e.) (s.p.i.)

BALDOR, Aurelio
Aritmética
5ª Reimpresión. México, D. F. Cultural, S. A. 1990

CÓDIGO de Comercio y Leyes Complementarias
56ª Ed. México, D. F. Porrúa, S. A. 1991
(Colección Porrúa)

DORNBUSCH, Rudiger; Fischer, Stanley
Macroeconomía
(Tr. Jimena García-Pardo, Alonso Ojeda)
5ª Ed. México, D. F. McGraw-Hill. 1993

FARIAS García, Pedro; Pérez Murillo, José D.
Avance Objetivo de la Contabilidad Bancaria
(s.l.) (s.e.) (s.a.) (s.p.i.)

FRAGA, Gabino
Derecho Administrativo
31ª Ed. México, D. F. Porrúa, S. A. 1992

INSTITUTO de Capacitación Especializada /
Apuntes de la maestra Elsa Álvarez Maldonado
Matemáticas Financieras
México, D. F.

Legislación Bancaria

45ª Ed. México, D. F. Porrúa, S. A. 1996
(Colección Porrúa)

RODRÍGUEZ, Alfredo C.

Técnica y Organización Bancarias. Manual del Banquero
1ª Ed. Buenos Aires, Argentina. Macchi. 1993

RODRÍGUEZ, Rodríguez, Joaquín

Derecho Bancario

7ª Ed. México, D. F. Porrúa, S. A. 1993
(Biblioteca Jurídica Porrúa)

VILLEGAS Hernández, Eduardo; Ortega Ochoa, Rosa Ma.

El Nuevo Sistema Financiero Mexicano
2ª Ed. México, D. F. Pac, S. A. 1995