



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS

**CARACTERÍSTICAS DE LOS INSTRUMENTOS DEL
MERCADO DE DEUDA EN MÉXICO Y SUS
APLICACIONES A CARTERAS DE INVERSIÓN**

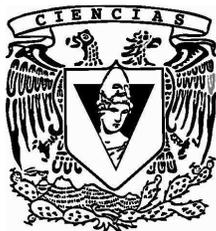
T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

A C T U A R I A

P R E S E N T A:

MARÍA MONSERRAT ESCAREÑO RUIZ



DIRECTOR DE TESIS:

MTRO. EN ING. JORGE LUIS SILVA HARO

Ciudad Universitaria, Cd. Mx ., 2018



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.

DEDICATORIA

A Dios, porque a pesar de todo nunca me ha abandonado, y me ha demostrado su amor incondicional; por todo, absolutamente todo.

Gracias

A mi Mamá, porque sin ti no sería lo que soy.

Porque me diste la oportunidad de estudiar, me enseñaste que se lucha hasta el final.

Por tu fortaleza, cosa que me sorprende siempre de ti y que desconoces el cansancio cuando se trata de darnos amor materno a mí y a mis hermanos.

Nunca lo olvides: TE AMO.

A mi querida hija María José con tu ternura, amor e inocencia me inspiras a seguir adelante y no desfallecer.

A mi gran amor Enrique porque me has dado la fuerza suficiente y necesaria para crecer.....y seguir creciendo. Siempre le estaré agradecida a Dios por habernos permitido estar juntos.

Gracias Quique.

A mis hermanos:

Vicente, Yolanda, Esther, Francisco J. y Ana María Laura, Abel Alonso a todos mis sobrinos y en especial a Alejandra Danae.

La vida no sería igual sin ustedes.

Porque los amo mucho.

A la Familia Meléndez Hernández por su gran ayuda, apoyo, confianza y ser personas únicas. GRACIAS.

A mis amigos:

Por su gran apoyo incondicional.

Porque siempre han creído en mí.

Y a los amigos que ya no están en mi vida, pero en mi corazón los llevaré siempre.

Gracias por todo.

AGRADECIMIENTO

A la UNAM, por darme la oportunidad de poder estudiar en esta Máxima Casa de Estudios.

A la Facultad de Ciencias en especial a mis profesores que me dieron clases.
GRACIAS.

Al maestro Jorge Luis Silva Haro, por su valiosa ayuda y comentarios en la creación de esta tesis.

Al Act. José Ángel Cruz Muñoz, por sus valiosísimos comentarios, su gran ayuda, apoyo, confianza y por ser una persona única. GRACIAS.

+A la Lic. Irma Hinojosa Félix, por sus importantes comentarios y por su ayuda incondicional... GRACIAS.

A los sinodales, por sus importantes comentarios, críticas constructivas y por su aceptación e interés en la revisión de esta tesis.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I

SISTEMA FINANCIERO MEXICANO (SFM)

1.1 EVOLUCIÓN DEL SFM.....	5
1.1.1 ÉPOCA PREHISPÁNICA	5
1.1.2 ÉPOCA COLONIAL.....	5
1.1.3 ÉPOCA DE LA INDEPENDENCIA	5
1.1.4 PORFIRIATO	6
1.1.5 MÉXICO SIGLO XX	6
1.1.6 SIGLO XXI	6
1.2 DEFINICIÓN DEL SFM	7
1.3 ORGANIGRAMA DEL SISTEMA FINANCIERO MEXICANO	8
1.4 AUTORIDADES	9
1.4.1 LA SECRETARÍA DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO (SHCP)	9
1.4.2 EL BANCO DE MÉXICO (BANXICO)	9
1.4.3 LA COMISIÓN NACIONAL BANCARIA Y DE VALORES (CNBV).....	9
1.4.4 LA COMISIÓN NACIONAL DE SEGUROS Y FIANZAS (CNSF).....	10
1.4.5 LA COMISIÓN NACIONAL DE SERVICIOS Y AHORRO PARA EL RETIRO (CON SAR).....	10
1.4.6 EL INSTITUTO DE PROTECCIÓN AL AHORRO BANCARIO (IPAB).....	10
1.4.7 LA COMISIÓN NACIONAL PARA LA PROTECCIÓN Y DEFENSA DE LOS USUARIOS DE SERVICIOS FINANCIEROS (CONDUSEF).....	11
1.5 INSTITUCIONES O SUBSECTORES QUE CONFORMAN EL SFM.....	11

CAPÍTULO II

MERCADO DE DINERO O DEUDA

2.1 TIPOS DE MERCADOS.....	14
2.2 FUNCIONES.....	14
2.3 CARACTERÍSTICAS	14
2.4 PARTICIPANTES DEL MERCADO.....	15
2.5 INSTRUMENTOS DEL MERCADO DE DEUDA	16

2.5.1 GUBERNAMENTALES	17
2.5.2 BANCARIOS.....	20
2.5.3 CORPORATIVOS	21
2.5.4 TÍTULOS DE DEUDA DEL MERCADO DE CAPITALES.....	23
2.6 CONCEPTOS BÁSICOS.....	24
2.6.1 TASA DE DESCUENTO.....	24
2.6.2 TASA DE RENDIMIENTO.....	24
2.6.3 PRECIO	25
2.6.4 FONDEO.....	25
2.6.5 BONOS CUPÓN CERO O NO CUPONADOS	28
2.6.6 BONOS CUPONADOS	29
2.7 TASA LÍDER Y SUS CARACTERÍSTICAS	39
2.7.1 CETES.....	39
2.7.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS CETES.....	39
2.7.3 CÓMO SE DETERMINA LA TASA CETES	40
2.7.4 CÁLCULOS BÁSICOS DE LOS CETES	40

CAPÍTULO III

ANÁLISIS DEL RIESGO DE LAS TASAS DE INTERÉS

3.1 DURACIÓN DE BONOS CON PAGO PERIÓDICO DE CUPONES.....	43
3.2 DURACIÓN DE BONOS CUPÓN CERO O A DESCUENTO	45
3.3 DURACIÓN DE UNA CARTERA DE BONOS	45
3.4 VALOR DEL PUNTO BASE	46
3.5 CONVEXIDAD	47

CAPÍTULO IV

CASO PRÁCTICO

CARTERA DE INVERSIÓN	49
CONCLUSIONES	60
ANEXO	63
APARTADO	75
GLOSARIO	79
BIBLIOGRAFÍA	83

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Instrumentos gubernamentales del mercado de deuda	17
Tabla 2.2 Instrumentos gubernamentales del mercado de deuda	18
Tabla 2.3 Instrumentos gubernamentales del mercado de deuda	19
Tabla 2.4 Instrumentos bancarios del mercado de deuda.....	20
Tabla 2.5 Instrumentos corporativos del mercado de deuda.....	21
Tabla 2.6 Instrumentos corporativos del mercado de deuda.....	22
Tabla 2.7 Tasa ponderada de fondeo bancario.....	36
Tabla 4.1 Características de los bonos a analizar.....	49
Tabla 4.2 Precio del Bono “A”	50
Tabla 4.3 Cálculo para variaciones mayores de 100 puntos base	51
Tabla 4.4 Precio del Bono “A” con una tasa menor.....	52
Tabla 4.5 Cálculo para una variación de 200 puntos base.....	53
Tabla 4.6 Precio del Bono “A” con una tasa mayor.....	53
Tabla 4.7 Cálculo para una variación de 200 puntos base.....	54
Tabla 4.8 Precio del Bono “B”	55
Tabla 4.9 Cálculo para variaciones mayores de 100 puntos base	56
Tabla 4.10 Precio del Bono “C”	57
Tabla 4.11 Cartera de bonos.....	57
Tabla 4.12 Flujos de los títulos individualmente y de la cartera	58
Tabla 4.13 Calculo del precio de la Cartera	59

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Un repoerto	26
Figura 2.2 Operación de un repoerto de 7 días.....	26
Figura 2.3 Precio de un CETE, por un plazo de 23 días	28
Figura 2.4 Precio de un Bono BPAG 28 días	31
Figura 2.5 Precio de un Bono a tasa variable	33
Figura 2.6 Precio de un Bono BREMS 28 días	37
Figura 2.7 Anuncio de colocación de CETES.....	40
Figura 3.1 Curva precio/rendimiento, duración modificada y convexidad	48
Figura 4.1 Precio del Bono “A”	49
Figura 4.2 Precio del Bono “B”	55
Figura 4.3 Precio del Bono “C”	56

INTRODUCCIÓN

En la actualidad existen grandes retos en materia económica, tanto nacionales como globales por ejemplo: menor crecimiento económico de las sub economías emergentes, precios a la baja como la plata, el cobre y el gas natural; mientras que en lo nacional, México continúa creciendo sólo moderadamente, y se avizora mucha incertidumbre en torno a las decisiones en la política comercial de Estados Unidos, mientras que la inflación se ha estado incrementando como no se veía hace varios años tras la marcada depreciación del peso y el incremento de los precios de los bienes energéticos.

Por tanto, el ámbito financiero en México no es ajeno a afrontar una gran cantidad de cambios y ajustes, ya que el número de riesgos crece constantemente. Es por esto que las entidades financieras tienen que estar a la vanguardia en los aspectos teóricos y prácticos para manejar y afrontar dichos riesgos, que están directamente relacionados con las *pérdidas en el valor de un activo financiero*. Muestra de esto último, es que se documentan las pérdidas para tomar medidas, como el tomador de un préstamo que incumple los pagos pendientes del mismo, o como el emisor de un bono de renta fija que no hace frente a los pagos de interés y/o capital.

Los mercados de Valores y de Deuda son importantes para el desarrollo del país, porque contribuyen al bienestar económico, crean canales de oportunidades de flujo de capital para quienes requieren recursos o cuentan con excedentes para ahorrar o invertir, por lo cual se activa la economía.

Cabe mencionar que como entidad responsable de la economía nacional, el Gobierno Federal tiene como objetivo emitir diferentes instrumentos de inversión; por una parte ejerce el gasto público y por otra regula la cantidad de dinero en circulación, así como proporciona a los inversionistas varias alternativas para fomentar el ahorro interno y atraer inversión extranjera. Esto es importante porque contribuye al desarrollo del país.

La presente tesis tiene como objeto difundir información para que las personas interesadas en el tema y que puedan llegar a ser inversionistas, conozcan a grandes rasgos el mercado de dinero, y comprendan los efectos de los cambios en los tipos de interés que existen en un instrumento o en una cartera de renta fija con los indicadores de sensibilidad como la duración y la convexidad.

Para lograr este propósito, se presentan cuatro capítulos:

- 1.- Sistema Financiero Mexicano.
- 2.- Mercado de Dinero de Deuda.
- 3.- Análisis del Riesgo de las Tasas de Interés.
- 4.- Caso Práctico de una Cartera de Inversión.

En el **primer capítulo**, se presenta la evolución del Sistema Financiero Mexicano, planteando una revisión de varias de las etapas por las que ha transitado México, con el objeto de distinguir los rasgos más importantes de cada una de ellas, e identificar aquellos aspectos que han enmarcado la modernización de nuestro sistema financiero. También se presenta el organigrama actual, el cual está conformado por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, el Banco de México, la Comisión Nacional Bancaria y de Valores, la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas, la Comisión Nacional del Sistema de Ahorro para el Retiro, el Instituto para la Protección al Ahorro Bancario y la Comisión Nacional para la Protección y Defensa de los Usuarios de Servicios Financieros.

Es importante mencionar estas autoridades porque son las encargadas de regular y supervisar los diversos Sectores Operativos del Sistema Financiero Mexicano (que además está integrado por Grupos Financieros, Banca Comercial, Banca de Desarrollo, Casas de Bolsa, Sociedades de Inversión, Aseguradoras, Arrendadoras Financieras, Afianzadoras, Almacenes Generales de Depósito, Uniones de Crédito, Casas de Cambio y Empresas de Factoraje), con el fin de apoyar al bienestar económico de nuestro país.

En este capítulo se destaca que todas estas instituciones tienen como objetivo principal captar los recursos financieros de las personas para ponerlo a disposición de otras empresas o instituciones gubernamentales que lo requieren para invertirlo.

En el **segundo capítulo**, se describe a grandes rasgos el mercado de dinero, cuyo propósito es unir al conjunto de oferentes y demandantes de dinero, pactando las necesidades del público ahorrador con los requerimientos de financiamiento, para proyectos de inversión o capital de trabajo por parte de empresas. Generalmente se comercian instrumentos financieros a corto plazo que cuentan con suficiente liquidez. Sin embargo, en los últimos años ha aumentado la participación de instrumentos de mediano y largo plazo. Con el propósito de impulsar el desarrollo en el mercado de deuda, el Gobierno Federal emitió los primeros bonos a tasa fija con plazo de tres años. Actualmente existen referencias de tres, cinco, diez, veinte años y recientemente a 30 años, con intereses pagaderos cada 182 días¹.

Se menciona también el funcionamiento de los mercados primario y secundario, en donde en el primario, se llevan a cabo operaciones de títulos por vez primera directamente del emisor al inversionista; mientras que en el secundario, su importancia radica en que las operaciones se efectúan entre inversionistas y ya no directamente con el emisor. Algunos cálculos que se realizan con las operaciones de este mercado y las características de los títulos que en él operan son: que se pueden comprar o vender rápidamente, es alta su liquidez, cuentan con un riesgo mínimo y es muy sensible el precio de estos títulos, ya que depende de la situación económica política o social del país.

Además se habla de la tasa líder, que es el mecanismo que utiliza el Banco Central para tratar de controlar la inflación en un determinado país, en México es la que ofrece los Certificados de la Tesorería de la Federación (CETES), que son títulos de crédito al portador emitidos y liquidados por el Gobierno Federal que se colocan en el mercado primario con la intervención del Banco de México como agente colocador, se realizó un ejemplo práctico con los cálculos básicos de los CETES.

En el **tercer Capítulo**, se menciona la parte teórica y sus características: la duración que indica el tiempo promedio en que el inversionista recupere su inversión; la duración modificada realiza el ajuste de sensibilidad del valor de un instrumento (o un portafolio) ante cambios en el tipo de interés (menores de 100 puntos base); y la convexidad del instrumento ante variaciones mayores a 100 puntos base para ajustar la estimación obtenida a través de la duración.

Para el **cuarto Capítulo**, se realizaron ejemplos prácticos donde se obtuvieron el precio, la duración, duración modificada y la convexidad de un instrumento; Además se analizó al

¹ Banco de México. 3.1.5 Características de los principales instrumentos de deuda. Recuperado el 5 de abril de 2018: <http://www.banxico.org.mx/divulgacion/sistema-financiero/sistema-financiero.html#Caracteristicasdelosprincipalesinstrumentosdedeuda>

presentarse variaciones de los puntos base y para una cartera de instrumentos de renta fija, (lo que prometen una serie de pagos en fechas específicas durante un período en el futuro); Estos instrumentos pueden tener cupones de intereses a tasa variable, pero siguen siendo un instrumento de renta fija.

El Anexo está estructurado para manejar algunas de las herramientas financieras más útiles en el análisis e interpretación de las operaciones de mercados financieros que nos ayudan a entender el impacto en los diferentes instrumentos, tanto para intermediarios financieros, como para los inversionistas y emisores. Dichas herramientas son: algunas tasas de interés más utilizadas por el mercado financiero, intereses, tanto simples como compuestos; el valor del dinero en el tiempo (valor presente y valor futuro) y las anualidades.

Y finalmente se incluye un apartado donde se podrán consultar algunas demostraciones de cómo obtener la recta de interpolación lineal, la convexidad de un cupón cero y la duración modificada, que pueden ser de interés para el lector.

OBJETIVOS

Objetivo Primario:

- Difundir información para que las personas interesadas en el tema, y que puedan llegar a ser inversionistas, conozcan a grandes rasgos el Mercado de dinero, buscando así limitar o entender los efectos de los cambios en los tipos de interés que existen en un instrumento o en una cartera de renta fija con los indicadores de sensibilidad como la duración y la convexidad.

Objetivos Secundarios:

- Dar a conocer las principales características del Mercado de dinero.
- Realizar ejemplos numéricos de los instrumentos de dinero.
- Analizar los efectos de los cambios en los tipos de interés con los indicadores de sensibilidad como: la duración y la convexidad.
- Realizar un ejemplo de una cartera de inversión de renta fija.

CAPÍTULO I

EL SISTEMA FINANCIERO MEXICANO

1.1.- EVOLUCIÓN DEL SISTEMA FINANCIERO MEXICANO

El hombre desde sus inicios trató de organizarse formando grupos para apoyarse y sobrevivir como sociedad. En México antes de la conquista existían diferentes culturas, las cuales ya contaban con su propio sistema de administración, con el que controlaban los recursos económicos.

1.1.1.- ÉPOCA PREHISPÁNICA

Uno de los centros mercantiles más importante de la época, fue el Mercado de Tlatelolco, que día con día recibía gran número de personas de distintas regiones, no se podía hablar de un Sistema Financiero formal, ya que su actividad comercial se encontraba sustentada en el intercambio de bienes conocido como *trueque*.

1.1.2.- ÉPOCA COLONIAL

Al consumarse la conquista española, se distinguen características importantes durante la época colonial: las riquezas acumuladas fueron saqueadas y repartidas, surgieron la hacienda latifundista y el peonaje, que perduraron hasta el siglo XX, y por último, con el fortalecimiento del sistema de control político y económico por parte de los Reyes Borbones, se tuvo la necesidad de crear instituciones de crédito para sustituir el control económico que tenía la Iglesia y restar poder a los comerciantes. Por lo cual se creó el Monte de Piedad de Ánimas, siendo ésta la primera institución de crédito prendario (antecesor del Nacional Monte de Piedad) fundado en 1774. De esta etapa se heredó la posibilidad de tomar el poder y la autoridad de la economía, así como se dio el inicio de instituciones de crédito del Sistema Financiero (Mercado H., 2009:p25).

1.1.3.- ÉPOCA DE LA INDEPENDENCIA

La guerra de Independencia inició en un periodo socio-económico muy difícil, como todos los que siguen a este tipo de movimientos. De la colonia se heredó la Casa de la Moneda y el Nacional Monte de Piedad.

Por iniciativa de Lucas Alamán, ministro del gobierno de Santa Anna, y mediante la Ley del Congreso de 1830 se estableció el Banco de Avío. Posteriormente, el Banco de Amortización de la Moneda de Cobre se creó con la Ley de 1837, para retirar de la circulación las monedas de cobre, que eran excesivas y se prestaban a falsificaciones, dejando así en circulación monedas de oro y plata. La importancia de estos Bancos es que fueron las primeras instituciones financieras a las cuales acudió el gobierno mexicano para tratar de superar crisis económicas.

Para el año de 1854 se creó el Código de Comercio. Posteriormente, durante el gobierno del emperador Maximiliano, en 1864 se creó la primera Institución de Banca Comercial en México: El Banco de Londres, México y Sudamérica, de capital inglés; que recibía depósitos, otorgaba créditos, emitía billetes y proporcionaba servicios a los negociantes que se dedicaban al comercio exterior (Villegas, Ortega, 2011:p7).

1.1.4.- PORFIRIATO

Se presentó una crisis financiera en 1884, que obligó a varios bancos a suspender sus pagos, esto por los problemas que resultaron al tener tantos emisores de billetes, creándose por esta misma situación una legislación correctiva, el Código de Comercio, que brindó al Banco Nacional Mexicano atribuciones de Banco Central, y le otorgó la concesión como institución de Banco Nacional de México (BANAMEX).

A partir de 1884 y hasta 1897 se crearon diversos bancos a nivel nacional, el mismo año en el que se expide la Ley General de Instituciones de Crédito, en la cual se estipulan restricciones con relación a las reservas, emisión de billetes y apertura de sucursales.

Según Villegas (et al 2011:p8) las instituciones de crédito se clasificaron de la siguiente manera: Bancos de emisión (comerciales), Bancos hipotecarios (créditos a largo plazo), Bancos refaccionarios (créditos a mediano plazo para agricultura, ganadería e industria manufacturera) y Almacenes generales de depósito.

1.1.5.- MÉXICO SIGLO XX

En 1925 existían la Bolsa de Valores, 24 Bancos de emisión y cinco refaccionarios. Fue en este año que se inauguró el Banco de México. Después, se planeó en 1924 la primera Convención Bancaria que replantea la estructura que permanece casi inmutable hasta 1976.

Para Mercado H., (2009:p70) los hechos más relevantes de este periodo fueron:

- Se emite la Ley Orgánica del Banco de México (1931).
- La bolsa de Valores cambia su denominación a Sociedad Anónima (1933).
- Se crea Nacional Financiera como principal Banco de Fomento (1934).
- Se publican reglamentos, ordenamientos legales para que la Comisión Nacional de Valores (CNV) regule la actividad bursátil (1946).
- Se promulga la Ley de Mercado de Valores dándose un importante paso para la consolidación de la actividad bursátil (1975).

En la década de los setenta, en el plano económico se agravó la deuda pública y por consiguiente el endeudamiento externo, por lo que concluyó con la devaluación del peso en agosto de 1976. Por consiguiente se iniciaron una serie de políticas que permitieron el fortalecimiento del sistema financiero nacional entre las que sobresalen según Mercado H., (2009:p71):

- La publicación del reglamento sobre Banca Múltiple sentándose las bases para la concertación del capital bancario.
- La emisión de: Petrobonos, Cetes, Papel Comercial y Aceptaciones Bancarias.
- Establecimiento de la sociedad de inversión conocida como Fondo México (Fomex) y constitución del Fideicomiso de Promoción Bursátil.
- Se establece el control interno de cambios conforme al cual Banxico es el único autorizado para realizar importación y exportación de divisas.

Se inició una serie de reformas neoliberales, para regular al Sistema Financiero Mexicano entre las cuales destacaron: la Ley de Instituciones de Crédito, la Ley para Regular las Agrupaciones Financieras y modificaciones a la Ley del Mercado de Valores. En este periodo se dió el proceso de reprivatización de la Banca de tal forma, que los bancos nacionalizados volvieron a ser privados y se constituyeron como sociedades anónimas que a su vez formaron grupos financieros, con esto se pretendía reactivar la economía. (Mercado H., 2009:p47-52).

1.1.6.- SIGLO XXI

En el sexenio de Vicente Fox, el Sistema Financiero Mexicano siguió evolucionando con la flexibilización del marco jurídico de las instituciones bancarias, lo que permitió una mayor participación de inversionistas extranjeros. Se realizó la adquisición de BANAMEX por parte de Citygroup, que sigue conservando el nombre de BANAMEX. Los bancos restantes obtuvieron las sucursales de los bancos intervenidos por la Comisión Nacional Bancaria y de Seguros. El Instituto para el Depósito de Valores puso en operación la Cámara de Compensación para las Operaciones realizadas en el Mercado Accionario (Mercado H., 2009:p54).

En la administración de Felipe Calderón se modificaron las reglas a las que deberán sujetarse las instituciones de banca múltiple: casas de bolsa, instituciones de seguros, instituciones de fianzas y sociedades financieras de objeto limitado en las operaciones de fideicomiso (Mercado H., 2009:p54).

Se publicó en el Diario Oficial de la Federación, el decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley de Instituciones de Crédito, la Ley General de Títulos y Operaciones de Crédito y la Ley Orgánica del Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos. También se reformó la Ley de la Comisión Nacional Bancaria y de Valores para incorporar dentro del ámbito de facultades de esta comisión a las Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo integrantes del sector social. Además, se firmó el decreto para la creación del **Consejo de Estabilidad del Sistema Financiero (2010)** que busca prevenir crisis sistémicas como la sucedida en Estados Unidos. En este consejo participan los órganos reguladores del SFM. Sus principales funciones son²: Identificar riesgos potenciales de la estabilidad del sistema financiero, Ser un órgano de consulta en materia de estabilidad financiera para el ejecutivo federal, Presentar un informe anual sobre la situación de estabilidad financiera del país y los diagnósticos que haya realizado.

1.2.- DEFINICIÓN DEL SISTEMA FINANCIERO MEXICANO

Para Mercado H.,(2009:p81) “El sistema financiero mexicano (SFM) es el conjunto de personas y organismos, tanto públicas como privadas, por medio de las cuales se captan, administran, regulan y dirigen los recursos financieros que se renegocian entre los diversos agentes económicos, dentro del marco de la legislación correspondiente”.

La Bolsa Mexicana de Valores define al “sistema financiero mexicano como el conjunto de mecanismos, sistemas y normas jurídicas creadas por el Estado, tendientes a la optimización de recursos de los inversionistas captados a través de entidades financieras autorizadas y supervisadas por éste, de tal suerte que se logre el financiamiento de los entes económicos que participan en las diversas áreas productivas del país”³.

Partiendo de las definiciones anteriores se puede decir que el sistema financiero es el conjunto de normas, leyes, mercados e instituciones públicas y privadas que administran los recursos y ofrecen un marco legal donde se establecen claramente los derechos y obligaciones de las partes involucradas, por lo que los servicios que ofrecen son de gran utilidad para la sociedad ya que el desarrollo de estos contribuye a elevar el crecimiento económico del país.

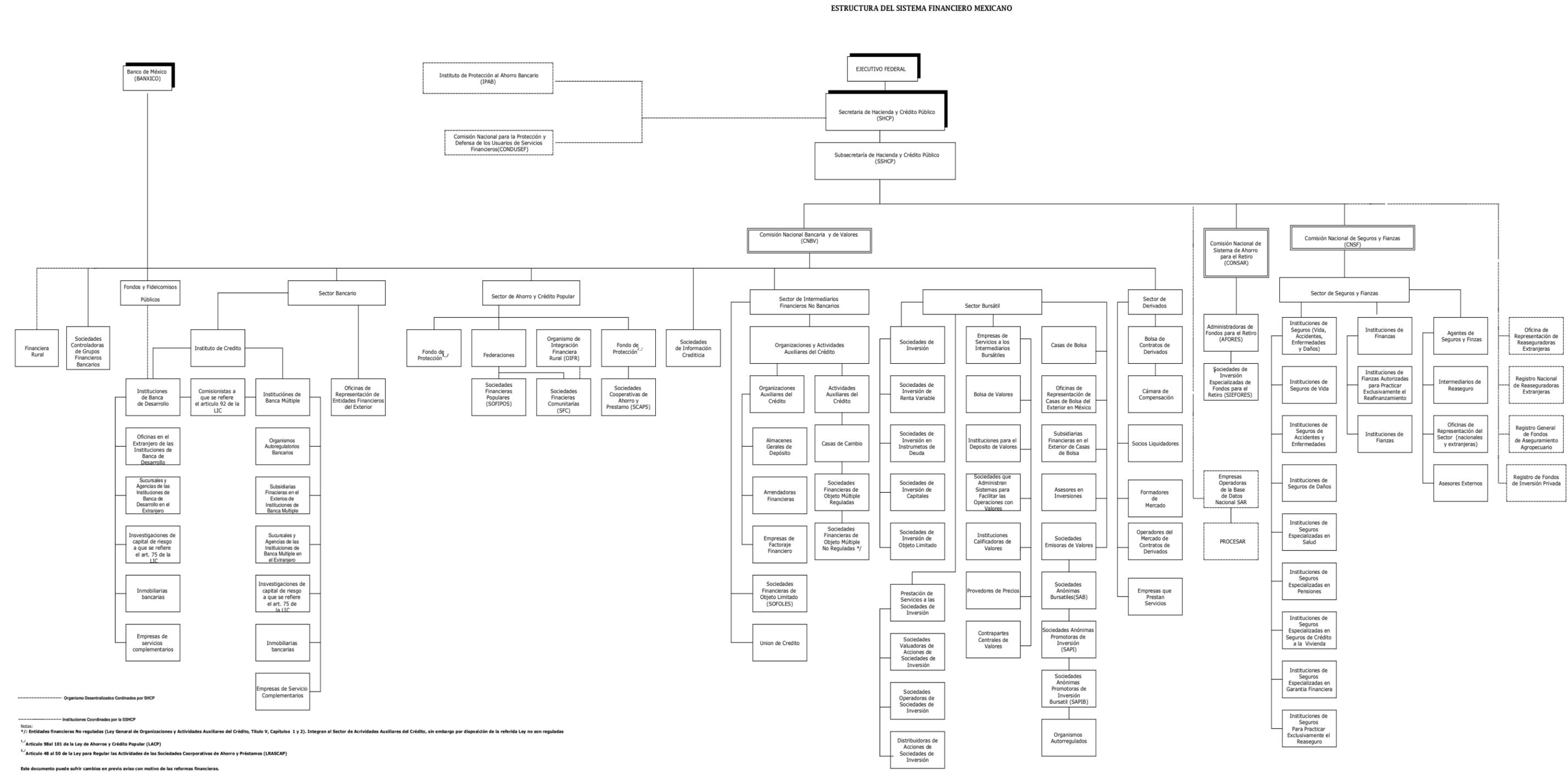
² Banco de México, Sistema Financiero (s.f).7 Estabilidad Financiera. Recuperado 5 de abril 2018:<http://www.banxico.org.mx/divulgacion/sistema-financiero/sistema-financiero.html#Estabilidadfinanciera>

³ “Inducción al mercado de valores”, elaboración de la Bolsa Mexicana de Valores, Editor: BMV Educación. p7

1.3 Organigrama del Sistema Financiero Mexicano

En el diagrama se encuentran las instituciones que conforman al Sistema Financiero Mexicano, incluyendo aquellas que ejercen funciones de regulación y vigilancia, las que desarrolla propiamente las funciones operativas del Mercado Financiero y otras que sirven de apoyo a cualquiera de las anteriores.

SHCP



Fuente: SHCP. Estructura del Sistema Financiero Mexicano. Consultado el 5 de abril de 2018 de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/40510/Estructura_del_Sistema_Financiero_Mexicano_2015.pdf

1.4.- LAS AUTORIDADES. Encargadas de proporcionar y regular el marco normativo del SFM:

1.4.1.- LA SECRETARÍA DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO (SHCP)

Es la entidad reguladora en materia política-financiera del Gobierno Federal, en materia bancaria es la encargada de planear, coordinar, evaluar y vigilar el sistema bancario del país.

A continuación, se mencionan algunas de las principales funciones⁴ :

- Controlar, vigilar y asegurar el cumplimiento de disposiciones fiscales, en el cobro de impuestos, contribuciones, derechos y aprovechamientos federales, entre otras.
- Plantear, coordinar, evaluar y vigilar el Sistema Bancario del país que comprende al Banco Central.
- Organizar el funcionamiento de las instituciones que integran el SFM.
- Realizar o autorizar todas las operaciones en que se haga uso del crédito público.

1.4.2.- EL BANCO DE MÉXICO (BANXICO)

Es el Banco Central del país y un órgano autónomo del Gobierno Federal, algunas de sus funciones son⁵:

- Se encarga de organizar y componer la política monetaria del país; es decir regula la emisión y circulación de la moneda, los cambios, la intermediación y los servicios financieros.
- Opera como Banco de reservas con instituciones de crédito, es acreditante de última instancia y lleva a cabo actividades de cámara de compensación con algunas instituciones financieras.
- Participa en foros financieros internacionales y en organismos (Fondo Monetario Internacional y Banco de Pagos Internacionales).
- Actúa como agente financiero del Gobierno Federal.

1.4.3.- LA COMISIÓN NACIONAL BANCARIA Y DE VALORES (CNBV)

Es una entidad descentralizada de la SHCP con autonomía práctica y facultades ejecutivas en términos de su propia ley. Desde 1995 opera con el nombre de CNBV, derivado de la fusión de la Comisión Nacional Bancaria (CNB) y de la Comisión Nacional de Valores (CNV) (Mondragón, 2004: p57).

Las actividades de esta entidad pública son⁶:

- Supervisar a personas físicas y morales que lleven a cabo actividades previstas en las leyes relativas al sistema financiero y a entidades del sector financiero (Bancos, casas de bolsa, sociedades de inversión, sofoles etc.).
- Dar a conocer normas referentes a información económica y financiera que debe proporcionar de manera periódica, a los participantes en el Mercado Financiero.
- Autorizar la constitución y operación de unidades de crédito y aprobar la oferta pública de valores y documentos.
- Fungir como órgano de consulta del Gobierno Federal en materia financiera.

⁴ Manual de Organización General de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.p20 y 21. Recuperado el 9 de abril de 2018 : http://www.shcp.gob.mx/lashcp/marcojuridico/MarcoJuridicoGlobal/Otros/338_otros_moshcp.pdf

⁵ Ley orgánica de Banxico. p 2. Recuperado 9 de abril de 2018: <http://www.banxico.org.mx/disposiciones/marco-juridico/ley-del-banco-de-mexico/%7B6A70B07F-127A-0079-220C-83843B089097%7D.pdf>

⁶Ley de la Comisión Nacional Bancaria y de Valores. p 3-7. Recuperado el 9 de abril de 2018: <http://www.cnbv.gob.mx/Normatividad/Ley%20de%20la%20Comisi%C3%B3n%20Nacional%20Bancaria%20y%20de%20Valores.pdf>

1.4.4.- LA COMISIÓN NACIONAL DE SEGUROS Y FIANZAS (CNSF)

Institución descentralizada de la SHCP, la cual es regulada por la Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros, la Ley Federal de Instituciones de Finanzas y por su propio Reglamento Interno (Mondragón, 2004:p59).

La CNSF lleva a cabo las siguientes actividades⁷ :

- Inspeccionar y vigilar a empresas y personas que realicen operaciones con instituciones de seguros y fianzas.
- Funcionar como órgano de consulta de la SHCP en materia del sector asegurador (asegura bienes ajenos según figuran en un contrato de seguro) y afianzador (otorga fianzas a título oneroso).
- Sancionar administrativamente a quienes infrinjan las leyes que emanan de esta actividad.
- Elaborar y publicar estadísticas y documentos relacionados con los sistemas asegurador y afianzador.

1.4.5.- LA COMISIÓN NACIONAL DE SERVICIOS Y AHORRO PARA EL RETIRO (CON SAR)

Según Mondragón (2004:p60) está sujeta a lo establecido en la Ley de los Sistemas de Ahorro para el Retiro, está a cargo de la coordinación, regulación, supervisión y vigilancia de los sistemas de ahorro para el retiro. Cumple con las siguientes funciones⁸:

- Dar a conocer reglas generales para la operación y el pago de retiros programados.
- Supervisar a los participantes en los sistemas de ahorro para el retiro; en instituciones de crédito la supervisión se sujeta exclusivamente a su participación en los sistemas de ahorro para el retiro.
- Administrar y operar la base de datos nacional de Sistema de Ahorro para el Retiro (SAR).

1.4.6.- EL INSTITUTO DE PROTECCIÓN AL AHORRO BANCARIO (IPAB)

El Fondo Bancario de Protección al Ahorro (FOBAPROA) desapareció en 1999, dejando paso al IPAB, cuyo objetivo es proporcionar a las instituciones un sistema para la protección del ahorro bancario que garantice el pago mediante la responsabilidad por parte del IPAB y el de administrar programas de saneamiento financiero que exponga y realice en beneficios de ahorradores y usuarios de servicios bancarios y que proteja el sistema nacional de pagos (Mondragón, 2004:p62).

Para cumplir con su objetivo, el IPAB realiza las siguientes actividades⁹:

- Asumir en forma subsidiaria, obligaciones que estén garantizadas a cargo de instituciones bancarias con los límites y condiciones establecidos por ley.
- Otorgar financiamiento a instituciones bancarias, como parte de programas de saneamiento y puede desempeñarse como liquidador o administrador de instituciones bancarias.

⁷ Ley de Instituciones de Seguros y de Fianzas. Art. 117. Recuperado el 9 de abril de 2018:
[http://www.cnsf.gob.mx/Normativa/Leyes%20y%20Reglamentos/LISF%20\(Versi%C3%B3n%20Compilada%20al%2010-Ene-14\).pdf](http://www.cnsf.gob.mx/Normativa/Leyes%20y%20Reglamentos/LISF%20(Versi%C3%B3n%20Compilada%20al%2010-Ene-14).pdf)

⁸ Ley de los sistemas de ahorro para el retiro.p3-p5. Recuperado el 9 de abril de 2018:
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/63042/normatividad_ley_sar.pdf

⁹ Ley de Protección al Ahorro Bancario.p71-72. Recuperado el 9 de abril de 2018:
<http://www.ipab.org.mx/docs/documentos/marco-legal-de-la-protecci%C3%B3n-al-ahorro-bancario-y-resoluciones-bancarias.pdf>

1.4.7.- LA COMISIÓN NACIONAL PARA LA PROTECCIÓN Y DEFENSA DE LOS USUARIOS DE SERVICIOS FINANCIEROS (CONDUSEF)

Es regulada por la Ley de Protección y Defensa al Usuario de Servicios Financieros, constituida como un organismo público descentralizado. Su finalidad primordial es la protección y defensa de los derechos e intereses de los usuarios de servicios financieros. Su objetivo prioritario es procurar la justicia en las relaciones entre las instituciones financieras y sus clientes, además de crear y fomentar entre usuarios, una cultura adecuada respecto de operaciones y servicios financieros (Mondragón, 2004:p65).

La CONDUSEF realiza las siguientes actividades¹⁰:

- Atender y resolver consultas que le presenten usuarios de servicios financieros, además de reclamaciones que estos mismos formulen y que sean competencia de la CONDUSEF.
- Hacer recomendaciones al ejecutivo federal, vía SHCP, para elaborar leyes, reglamentos, decretos y acuerdos en materias de su competencia y aquellas que permitan el sano desarrollo del Sistema Financiero Mexicano.
- Orientar y asesorar a instituciones financieras sobre necesidades de los usuarios.

1.5 INSTITUCIONES O SUBSECTORES QUE CONFORMAN AL SFM

Se puede decir que a nivel operativo las actividades del sistema financiero están divididas de acuerdo al tipo de actividades que realizan las cuales son las siguientes¹¹:

Sistema de Ahorro para el Retiro (SAR), junto con la CONSAR, que es la entidad supervisora del sistema, existen otras organizaciones financieras importantes que integran al sistema financiero, son las siguientes:

- Las Administradoras de Fondos para el Retiro (AFORES) administran el dinero de la cuenta individual del SAR de los trabajadores inscritos en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), tiene la obligación de informar mediante un estado de cuenta, mínimo cada año, la cantidad ahorrada, que está invertida en Sociedades de Inversión Especializadas en Fondos para el Retiro (SIEFORE).
- Las SIEFORES invierten en los recursos provenientes de las cuentas individuales de los trabajadores a través de las AFORES, con el propósito de maximizar la ganancia buscando la protección del ahorro para el retiro.

El Sector de Seguros y Fianzas.- se dividen en tres organismos:

- Instituciones de seguros o aseguradoras: estas empresas a cambio de una prima (un pago) se comprometen con el beneficiario a pagar una suma de dinero limitada o reparar el daño ante la ocurrencia del siniestro, previsto cuando cumpla ciertos requisitos indicados en un documento llamado póliza.
- Sociedades Mutualistas de Seguros.- Instituciones de seguros donde el cliente es considerado como un socio más de la mutualidad, por lo que si la empresa se desarrolla exitosamente se puede pagar dividendos entre los usuarios.
- Las Instituciones de Finanzas.- Empresas que a cambio de un pago pueden otorgar fianzas, es decir, garantiza que se cumpla una obligación, o la afianzadora le pagará al beneficiario una cantidad para restituir los daños que pudieron causar este incumplimiento del fiado.

Los Grupos Financieros: son conglomerados de instituciones financieras que operan en forma integrada con previa autorización de la SHCP. Están formados por una empresa controladora y varias organizaciones financieras que pueden ofrecer sus servicios en forma integrada. Las

¹⁰ Ley de Protección y Defensa al Usuario de Servicios Financieros.p4-p8. Recuperado el 9 de abril de 2018: http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/78275/ley_condusef.pdf

¹¹ Invirtiendo en México: Recuperado 9 de abril de 2018: <http://ciep.itam.mx/~msegui/smf.htm>

organizaciones que pueden formar parte de los grupos financieros son las siguientes: Instituciones de Banca Múltiple, Casas de Bolsa, Instituciones de Seguros, Almacenes generales de depósitos, Arrendadoras financieras, Empresas de factoraje financiero, Casas de cambio, Instituciones de fianzas, Sociedades financieras de objeto limitado, Sociedades operadoras de sociedades de inversión, Entidades financieras del exterior y Otras (como empresas que presten sus servicios complementarios o auxiliares de manera preponderantes a los miembros del grupo).

Se han creado organizaciones únicas; los grupos, aunque están formados por varias instituciones de crédito, conforman una sola entidad que tiene la forma de sociedad anónima. Estos grupos financieros prestan los servicios de sus partes componentes (bancos, casas de bolsa, seguros, arrendamiento financiero). El *Sector Bancario* se divide en:

- Bancos comerciales.- empresas que a través de varios productos captan el dinero del público ahorrador e inversionista, lo prestan a las personas o empresas que lo necesitan y que cumplen con los requisitos para ser sujeto de crédito.
- Banco de desarrollo.- banco dirigido por el Gobierno Federal cuyo propósito es desarrollar ciertos sectores (agricultura, autopartes, textil), atender y solucionar problemáticas de financiamiento regional o municipal.
- Sociedades Financieras de Objeto Limitado o SOFOLES.- son Bancos especializados porque otorgan crédito solamente para un sector (construcción y automotriz) o actividad (consumo a través de tarjetas de crédito).
- Banco del Ahorro Nacional y Servicios Financieros.- es una institución cuyo propósito es promover el ahorro, el financiamiento y la inversión, así como ofrecer instrumentos y servicios financieros entre las entidades de ahorro y crédito popular.
- Fideicomisos públicos.- su objetivo es apoyar a cierto tipo de actividades las cuales no se pueden generalizar en su funcionamiento, algunos son conocidos: INFONAVIT (Instituto del Fondo Nacional de Vivienda), FONACOT (Fondo de Fomento y Garantía para el Consumo de los Trabajadores) y otros más.
- Oficinas de Representación y sucursales de Bancos Extranjeros.- la SHCP autoriza la operación de oficinas de representación y sucursales de entidades financieras del exterior.

Sector de Ahorro y Crédito Popular.- En este sector participan entidades de Ahorro y Crédito Popular, las federaciones y las confederaciones que están conformadas por las Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo y Sociedades Financieras Populares. Se consideran estas entidades intermediarias financieras, por lo que deben contar con autorización de SHCP y CNBV. Su objetivo es el ahorro y crédito popular, o poder captar recursos públicos en general o de sus socios para colocarlos a través de financiamientos a la micro, pequeñas y mediana empresa, así como a alguno de los socios que lo requieran.

Sector de Organizaciones y Actividades Auxiliares de Crédito.- estas entidades están regidas por la Ley General de Organizaciones y Actividades del Crédito y se considera actividad auxiliar de crédito la compra venta habitual y profesional de divisas. Las organizaciones y actividades auxiliares del crédito son:

- Empresas de Factoraje: son sociedades anónimas especializadas en adquirir (de sus clientes) derechos de crédito (a favor de tales clientes) relacionados a proveeduría de bienes o servicios, a cambio de un precio determinado. Al adquirir de un cliente los documentos para cobrarle al deudor, estas empresas pagan o adelantan dinero a dicho cliente (dueño del derecho de cobro) cobrándole un importe por el servicio. A estas operaciones se les conoce como "descuento de documentos".

- Arrendadoras Financieras.- son sociedades anónimas especializadas en la adquisición de determinados bienes, cuyo uso o goce temporal lo conceden a una persona física o moral (su cliente) por un plazo preestablecido, recibiendo de dicho cliente como contraprestación una cantidad determinada. Al vencimiento del contrato los clientes que han hecho uso o goce temporal de los bienes arrendados pueden, comprarlos, pagando una renta y participar con la arrendadora financiera en el precio de la venta de los bienes.
- Uniones de Crédito.- sus objetivos son: facilitar el acceso al crédito a sus socios, prestar garantía o aval, recibir préstamos de sus socios, los que pueden ser personas físicas o morales y pueden operar en el ramo agropecuario, industrial e incluso mixto.
- Casas de cambio. - estas sociedades anónimas se dedican exclusivamente a la compra, venta y cambio de divisas dentro del territorio nacional, pueden también realizar esta actividad las Casas de Bolsa e Instituciones de Crédito.

Almacenes Generales de Depósito. - su objetivo es el almacenamiento, guarda o conservación, manejo, control distribución o comercialización de bienes o mercancías bajo su custodia o que se encuentren en tránsito, amparados por certificados de depósito y pudiendo otorgar financiamientos con garantía de los mismos.

Sector Bursátil. - es el conjunto de organizaciones, tanto públicas como privadas, por medio de las cuales se regula y llevan a cabo actividades crediticias mediante títulos-valor.

Sociedades de información crediticia (Burós de crédito). - Son instituciones financieras, autorizadas por la SHCP, previa opinión del BANXICO y de la CNBV y son organizaciones que proporcionan servicios de recopilación, manejo y entrega o envío de información relativa al historial crediticio de personas físicas y morales.

Sector de Derivados. - MexDer es la Bolsa de Derivados de México y se constituye como sociedad anónima de capital variable, autorizada por la SHCP, los instrumentos en este mercado son opciones y futuros. Son acuerdo de compra venta en una fecha futura con la finalidad de reducir los riesgos ante las fluctuaciones en los precios de sus activos.

CAPÍTULO II

MERCADO DE DEUDA O DINERO

Es el aparato organizacional del Sistema Financiero Mexicano a través del cual bancos comerciales y de desarrollo, casas de bolsa, corporativos financieros, el Gobierno Federal y el público en general, negocian cientos de millones de pesos diariamente. Su propósito es unir al conjunto de oferentes y demandantes de dinero pactando las necesidades del público ahorrador con los requerimientos de financiamiento para proyectos de inversión o capital de trabajo por parte de empresas.

Generalmente se comercian instrumentos financieros a corto plazo (menor a 1 año) que cuentan con suficiente liquidez. En los últimos años ha aumentado la participación de instrumentos de mediano (1 a 3 años) y largo plazo (más de 3 años). Con el propósito de impulsar el desarrollo en el mercado de deuda, el Gobierno Federal emitió los primeros bonos a tasa fija con plazo de 3 años. Actualmente existen referencias de 3, 5, 10, 20 años y recientemente a 30 años, con intereses pagaderos cada 182 días¹².

2.1.- TIPOS DE MERCADOS

Existen dos tipos de mercados para colocar instrumentos los cuales son¹³:

- Primario

El instrumento se vende por vez primera directamente del emisor (gobiernos, empresas, etc.) al inversionista, obteniendo efectivo para que el emisor cubra sus necesidades de financiamiento.

- Secundario

Opera con títulos ya negociados dentro del mercado de valores, o sea, las operaciones se realizan entre inversionistas y ya no directamente con el emisor. Los títulos en este mercado se intercambian a través de operaciones en directo, venta en corto y operaciones de reporto.

2.2.- FUNCIONES

El mercado de dinero tiene como funciones; establecer al Gobierno Federal un control para conservar la Política Monetaria y el financiamiento, apoyar a la Banca en financiamiento e inversión y a las empresas les proporciona financiamiento e inversión y respecto a las personas físicas y morales superávitaras les da la seguridad de invertir por su alta liquidez¹⁴.

2.3.- CARACTERÍSTICAS

El mercado de dinero cuenta con las siguientes características¹⁵:

- Sus instrumentos se pueden comprar o vender rápidamente, por lo tanto, es alta su liquidez y puede ser el mismo día a 24 y/o 48, horas.

¹² Banco de México. 3.15 Características de los principales instrumentos de deuda. Recuperado el 9 de abril de 2018: <http://www.banxico.org.mx/divulgacion/sistema-financiero/sistema-financiero.html#Caracteristicasdelosprincipalesinstrumentosdedeuda>

¹³ Recuperado el 9 de abril de 2018: 3.1.3 ¿Dónde se compran y se venden los títulos de deuda?

<http://www.banxico.org.mx/divulgacion/sistema-financiero/sistema-financiero.html#Mercadosfinancieros>

¹⁴ Títulos de Deuda”, elaboración de la Bolsa Mexicana de Valores, Editor: BMV-Educación. p27.

¹⁵ Huerta, Ramiro. (2004). Inversiones: Mercado de Títulos de Deuda y Capitales. P.55 y 56. (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional Autónoma de México. México Cd. Mx.

- Los instrumentos que se comercializan cuentan con un riesgo mínimo.
- Es muy sensible el precio de estos títulos, ya que depende de la situación económica política o social del país. Esta característica causa el fenómeno conocido como volatilidad, de manera inmediata en las operaciones que se realizan en el mercado secundario.
- Los rendimientos que ofrece este mercado mediante sus instrumentos se ven influidos directamente por indicadores económicos nacionales, tales como: el Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC), el Producto Interno Bruto (PIB), el tipo de cambio peso/dólar y por la expectativa del comportamiento de dichas variables a un año.
- La tasa de interés líder es la que ofrece los Certificados de la Tesorería de la Federación (CETES) a 28 días, que son títulos de crédito al portador emitidos y liquidados por el Gobierno Federal que se colocan en el mercado primario con la intervención del Banco de México como agente colocador.

2.4.- PARTICIPANTES DEL MERCADO

Se dividen los participantes del mercado en¹⁶:

Emisores

Los emisores de estos títulos tienen la necesidad del ahorro de otros, para enfrentar sus necesidades, el cual es adquirido por la emisión de títulos, valor que son colocados por intermediarios financieros. Por ejemplo, se tienen:

- a) Gobiernos Federal, Estatales y Municipales
- b) Instituciones bancarias
- c) Empresas privadas

Intermediarios

Son aquellas personas físicas o morales que se dedican legal y habitualmente a realizar:

- Operaciones de comisión para otros interesados a poner en contacto oferta y demanda de valores.
- Inversiones con el capital del intermediario.
- Administración y manejo de carteras de valores propiedad de terceros.

Los organismos que realizan actividades de intermediarios financieros son:

- Banxico
- Casas de Bolsa
- Bancos
- Sociedades de Inversión
- Banca de Desarrollo
- Aseguradoras

Inversionistas

Es aquel que cuenta con ahorros y decide no utilizarlo o no tenerlo a disposición por un periodo de tiempo; a cambio gana un premio o una tasa de interés. Pueden ser:

- Personas físicas (individuos).
- Personas morales (empresas).

¹⁶ Medrano, Maricarmen. (2010). Valuación de Activos Financieros en el Mercado de Dinero Mexicano. P.12- 17. (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional Autónoma de México. México Cd. Mx.

Instituciones reguladoras

Secretaría de Hacienda y Crédito Público: representa al Gobierno Federal en la colocación de instrumentos.

Banco de México: es un agente exclusivo del Gobierno Federal en la colocación de instrumentos y autoridades en materia monetaria.

Comisión Nacional Bancaria y de Valores: se encarga de regular y vigilar el mercado a través de la Ley de Mercado de Valores, garantizando los intereses de los participantes.

Instituciones de Apoyo

Bolsa Mexicana de Valores: establece los locales, instalaciones y mecanismos que faciliten las relaciones y operaciones entre la oferta y demanda de valores, títulos de crédito, para que los intermediarios realicen su función, y proporciona la información relativa a la operación.

Institución para el Depósito de Valores (S.D. INDEVAL): administra, guarda, custodia y liquida los valores. Es una empresa privada cuyos socios son intermediarios financieros fundamentalmente. Existen otras entidades importantes como: fideicomisos, fondos, asociaciones y calificadoras de valores.

2.5.- INSTRUMENTOS DEL MERCADO DE DEUDA

Son títulos necesarios para hacer válidos los derechos de una operación financiera, representan el compromiso del emisor de pagar los recursos prestados, más un interés pactado o establecido previamente, al inversionista en una fecha de vencimiento dada. Su cotización se refiere a la forma de publicar los precios de los títulos que pueden ser de la siguiente manera¹⁷:

- Cuando son a descuento se refiere a instrumentos de deuda que no pagan cupones o que no pagan intereses periódicamente. El rendimiento obtenido proviene de adquirirlos “a descuento”, es decir, que se vende y se coloca a un precio por debajo de su valor nominal.
- Al cotizarse a precio pagan cupones y el precio del instrumento es el resultado de sumar, el valor al día de hoy, todos los pagos de intereses que pagará el título en el futuro, conocido como el valor presente de los pagos de interés, más el valor presente del valor nominal del instrumento conocido como “principal”. La diferencia entre el precio y el valor nominal del título se conoce como rendimiento.

Existen dos formas de ofrecer instrumentos de deuda al inversionista las cuales son:

- Colocación pública: es la oferta de instrumentos que se realiza por algún medio de comunicación masiva. Bajo esta modalidad, la asignación se puede realizar por medio de una subasta o, si ya se tiene una lista de clientes con los que se negocia la venta antes de la colocación (lista de asignaciones previa), se dice que la asignación es “sindicada”.
- Colocación privada: esta oferta va dirigida a una persona o a un grupo de inversionistas determinado. También se puede tener una lista de asignación previa. La diferencia radica en que no se hace del conocimiento de todos los participantes del mercado.

El tipo de tasa se refiere a los intereses previamente pactados que pagará el instrumento:

- a) Fija: tasa de interés que se mantiene sin cambio durante toda la vida del título.
- b) Variable: tasa de interés que cambia periódicamente.
- c) Indizada: ésta cambia de acuerdo con la referencia a la que se haya indizado.

¹⁷ Banco de México, Sistema Financiero: 3.1.2 Instrumentos de deuda. Recuperado 9 d de abril de 2018: <http://www.banxico.org.mx/divulgacion/sistema-financiero/sistema-financiero.html#SecretariadeHaciendayCreditoPublicoSHCP>

A continuación, se presentan los instrumentos del mercado de deuda en México, los cuales se clasifican en¹⁸:

2.5.1.- GUBERNAMENTALES (ver tablas 2.1, 2.2, 2.3). - Son emitidos por el Gobierno Federal, a través de la SHCP, siendo Banxico el agente exclusivo para la colocación. También pueden ser emitidos por instituciones y organismos públicos (Banxico, IPAB y Banca de Desarrollo).

Tabla 2.1 Instrumentos gubernamentales del mercado de deuda.

INSTRUMENTO/ IDENTIFICACIÓN DEL TÍTULO/ PLAZO CUPÓN	FUNDAMENTO LEGAL	EMITE/ COLOCA	VALOR NOMINAL	PLAZO/ MERCADO	COTIZACIÓN/ NEGOCIACIÓN	TASA DE RENDIMIENTO	COLOCACIÓN/ CÁLCULO	OPERACIONES REALIZABLES	PROTECCIÓN CONTRA INFLACIÓN
CETES Certificados de la Tesorería / BI / Sin Cupón	Papel Gubernamental Bono Cupón 0	Gobierno Federal/ Banxico	\$10.00	28,91,182,364 días/ Mercado de Dinero	Descuento/ Rendimiento	Fija a vencimiento, Variable antes del vencimiento	Subasta / Tasa de descuento	Directo Reporto	NO
BONDES D Bonos de Desarrollo del Gobierno Federal / LD / 28 días	Papel Gubernamental Bono Cuponado	Gobierno Federal/ Banxico	\$100.00	Inicialmente a 1 y 5 años / Mercado de Dinero	Precio/ Sobretasa	Tasa Promedio Ponderada de Fondeo Bancario a plazo de 1 día capitalizable a 28 días subasta	Subasta / Flujo futuros traídos a Valor Presente	Directo Reporto	NO
BONOS "M" Bonos Gubernamentales a tasa fija / M / 182 días	Papel Gubernamental Bono Cuponado	Gobierno Federal / Banxico	\$100.00	3,5,10,15, 20 años/ Mercado de Dinero	Precio/ Tasa de rendimiento (YTM)	Fija Nominal para toda la vida del título, pagadera cada 182 días	Subasta / Flujos futuros traídos a Valor Presente	Directo Reporto	NO

¹⁸ Fuente: Recuperado 9 de abril de 2018: <http://www.banxico.org.mx/elib/mercado-valores-gub/OEBPS/Text/ii.html>

La clave de identificación de la emisión está compuesta por ocho caracteres los dos primeros para identificar el título y los seis restantes para identificar su fecha de vencimiento (año, mes, día).

Tabla 2.2 Instrumentos gubernamentales del mercado de deuda.

INSTRUMENTO/ IDENTIFICACIÓN DEL TÍTULO/ PLAZO CUPÓN	FUNDAMENTO LEGAL	EMITE/ COLOCA	VALOR NOMINAL	PLAZO/ MERCADO	COTIZACIÓN/ NEGOCIACIÓN	TASA DE RENDIMIENTO	COLOCACIÓN/ CÁLCULO	OPERACIONES REALIZABLES	PROTECCIÓN CONTRA INFLACIÓN
UDIBONOS Bonos de Desarrollo del Gobierno Federal Denominados en Unidades de Inversión / S / 182 días	Papel Gubernamental Bono Cuponado	Gobierno Federal / Banxico	100 UDIS	3,5,10,15 años / Mercado de Dinero	Precio/ Tasa de rendimiento (YTM)	Fija nominal para toda la vida del título, pagadera cada 182 días	Subasta / Flujo futuros traídos a valor presente	Directo Reporto	Sí
PIC-FARAC / PI / 182 días	Papel Gubernamental Bono Cuponado	Banobras / Banxico	100 UDIS	5,10,15 años / Mercado de Dinero	Precio/ Tasa de rendimiento real (YTM)	Fija nominal para toda la vida del título, pagadera cada 182 días	Subasta / Flujo futuros traídos a valor presente	Directo Reporto	Sí
BONOS UMS / D1 / 180 días	Papel Gubernamental Bono Cuponado	Gobierno Federal / Banxico	1000USD, Mín.10 (Lotes)	10,18,20,3333 330 años Mercado de Dinero	Tasa en Dólares	Fija en USD (30/360) para toda la vida del título, pagadera cada 180 días	Subasta / Flujo futuros traídos a Valor Presente	Directo	No

Tabla 2.3 Instrumentos gubernamentales del mercado de deuda.

INSTRUMENTO/ IDENTIFICACIÓN DEL TÍTULO/ PLAZO CUPÓN	FUNDAMENTO LEGAL	EMITE/ COLOCA	VALOR NOMINAL	PLAZO/ MERCADO	COTIZACIÓN/ NEGOCIACIÓN	TASA DE RENDIMIENTO	COLOCACIÓN/ CÁLCULO	OPERACIONES REALIZABLES	PROTECCIÓN CONTRA INFLACIÓN
BPAG 28 Bonos de Protección al Ahorro con pago mensual de interés y tasa de interés de referencia adicional / IM/ 28 días.	Papel Gubernamental Bono Cuponado	IPAB / Banxico	\$100	Se pueden emitir a cualquier plazo siempre y cuando éste sea múltiplo de 28 días/ Mercado de Dinero	Precio/ Sobretasa	Será la máxima entre la tasa de cetes a un mes de plazo y la tasa ponderada de fondeo	Subasta / Flujo futuros traídos a Valor Presente	Directo Reporto	NO
BPAG 91 Bonos de Protección al Ahorro con pago trimestral de interés y tasa de interés de referencia adicional / IQ/ 91 días.	Papel Gubernamental Bono Cuponado	IPAB / Banxico	\$100	Se pueden emitir a cualquier plazo siempre y cuando éste sea múltiplo de 91 días/ Mercado de Dinero	Precio/ Sobretasa	Será la máxima entre la tasa de Cetes a tres meses de plazo y la tasa ponderada de fondeo	Subasta / Flujo futuros traídos a Valor Presente	Directo Reporto	NO
BPA 182 Bonos de Protección al Ahorro con pago semestral de interés y protección contra la inflación / IS/ 182 días.	Papel Gubernamental Bono Cuponado	IPAB / Banxico	\$100	Se pueden emitir a cualquier plazo siempre y cuando éste sea múltiplo de 182 días/ / Mercado de Dinero	Precio/ Sobretasa	Revisable de acuerdo a tasa de Cetes de 182, más protection contra la Inflación	Subasta / Flujo futuros traídos a Valor Presente	Directo Reporto	Sí
BREMS Bonos de Regulación Monetaria del Banco de México / LD / 28 días	Papel Gubernamental Bono Cuponado	Banxico / Banxico	\$100	3, 5 años/ Mercado de Dinero	Tasa de promedio de fondeo interbancario o D.C. 28	Tasa promedio ponderada de fondeo bancario a plazo de 1 día, capitalizable a 28 días	Subasta / Flujo futuros traídos a valor presente	Directo Reporto	Sí

2.5.2.- BANCARIOS (ver tablas 2.3 y 2.4). - Son emitidos por los Bancos, para necesidades propias u otorgamiento de crédito a las empresas.

Tabla 2.4 Instrumentos bancarios del mercado de deuda.

INSTRUMENTO/ IDENTIFICACIÓN DEL TÍTULO	FUNDAMENTO LEGAL	EMITE/ COLOCA	VALOR NOMINAL	PLAZO/ MERCADO	RENDIMIENTO	COLOCACIÓN/ CÁLCULO	OPERACIONES REALIZABLES	PROTECCIÓN CONTRA INFLACIÓN
Aceptación Bancaria / G	Letra de cambio	Institución de Crédito	\$1.00 ó \$100	Corto/ Mercado de Dinero	Fija a vencimiento, Variable antes del vencimiento	Subasta, Oferta pública ó privada/ Descuento	Directo Reporto	NO
Pagaré con Rendimiento liquidable al vencimiento / I	Pagaré	Institución de Crédito	\$1.00 ó \$100	Corto/ Mercado de Dinero	Fija a vencimiento, Variable antes del vencimiento	Subasta, Oferta pública ó Privada/ Descuento	Directo Reporto	NO
CEDES Certificación de Depósito / F	Pagaré	Institución de Crédito	\$100	Corto/ Mercado de Dinero	Fija a vencimiento, Variable antes del vencimiento	Subasta, Oferta pública ó Privada/ Descuento	Directo Reporto	NO
Obligaciones / 2	Obligaciones	Institución de Crédito	\$100	Largo/ Mercado de Capitales	Tasa revisable / Sobretasa	Oferta pública / Precio	Directo	NO
Bonos Bancarios de Desarrollo / J	Obligaciones	Banca de Desarrollo (SNC)	\$100	Largo/ Mercado de Capitales	Tasa revisable / Sobretasa	Subasta, Oferta pública o Privada/ Precio	Directo	NO

2.5.3.- CORPORATIVOS (ver tablas 2.5 y 2.6). - Son emitidos por empresas (S.A.) de diferentes sectores económicos.

Tabla 2.5 Instrumentos corporativos del mercado de deuda.

FUNDAMENTO LEGAL	EMITE/ COLOCA	VALOR NOMINAL	PLAZO/ MERCADO	RENDIMIENTO	COLOCACIÓN/ CÁLCULO	OPERACIONES REALIZABLES	PROTECCIÓN CONTRA INFLACIÓN
Letra de Cambio	Institución de Crédito	\$1.00 ó \$100	Corto/ Mercado de Dinero	Fija a vencimiento, Variable antes del vencimiento	Subasta, oferta pública ó privada/ Descuento	Directo Reporto	NO
Pagaré	Institución de Crédito	\$1.00 ó \$100	Corto/ Mercado de Dinero	Fija a vencimiento, Variable antes del vencimiento	Subasta, oferta pública ó privada/ Descuento	Directo Reporto	NO
Obligaciones	Institución de Crédito	\$100	Largo/ Mercado de Capitales	Tasa revisable / Sobretasa	Oferta pública / Precio	Directo	NO
Obligaciones	Banca de Desarrollo (SNC)	\$100	Largo/ Mercado de Capitales	Tasa revisable / Sobretasa	Subasta, oferta pública ó privada/ Precio	Directo	NO

Tabla 2.6 Instrumentos corporativos del mercado de deuda.

INSTRUMENTO/ IDENTIFICACIÓN DEL TÍTULO	FUNDAMENTO LEGAL EMITE/ COLOCA	EMITE/ COLOCA	VALOR NOMINAL	PLAZO/ MERCADO	RENDIMIENTO	COLOCACIÓN/ CÁLCULO	OPERACIONES REALIZABLES	PROTECCIÓN CONTRA INFLACIÓN
PAPEL COMERCIAL / 93	Pagaré	S.A/Casa de Bolsa	\$1.00 ó \$100	Corto/ Mercado de Dinero	Fija a vencimiento, Variable antes del vencimiento	Subasta, oferta pública ó privada/ Descuento	Directo Reporto (solo avalado)	NO
OBLIGACIONES Industriales, Comerciales y de Servicios / 2	Obligaciones	S.A/Casa de Bolsa	\$100	5,7 años Mercado de Capitales	Tasa revisable/ Sobretasa	Oferta Pública/ Precio	Directo	NO
PAGARÉ DE MEDIANO PLAZO / 71, 72, 73, 74	Pagaré	S.A/Casa de Bolsa	\$100	3años Mercado de Capitales	Tasa revisable/ Sobretasa	Oferta Pública/ Precio	Directo	NO
CERTIFICADOS BURSÁTIL / 90 al 98	Todos	Sociedades anónimas paraestatales Municipios, Gobiernos Locales, Bancos/ Casas de Bolsa	\$100	Corto y largo/ Mercado de Dinero	Tasa Fija, Revisable Real	Descuento ó precio/ descuento ó precio	Directo	NO

2.5.4.- TÍTULOS DE DEUDA DEL MERCADO DE CAPITALES

De acuerdo con -que documentos de- Nacional Financiera (2010), se mencionan a continuación los títulos de deuda del mercado de capitales:

Obligaciones. - son títulos de crédito emitidas por Sociedades Anónimas y representan una parte alícuota del total de los pasivos de un crédito colectivo a cargo de la emisora. Que a su vez se clasifican en: Convertibles forzosamente; convertibles opcionales; capitalizables; indizadas y; subordinadas.

Sus características son las siguientes:

- Valor nominal: \$100, 100 UDIS o múltiplos.
- Plazo: 3 años en adelante. Su amortización puede ser al término del plazo o en parcialidades anticipadas.
- Rendimiento: dan una sobretasa teniendo como referencia a los CETES o TIIE.
- Garantía: puede ser quirografaria (sin garantía específica), fiduciaria (garantizada por un fideicomiso), avalada (por alguna Institución de Crédito), hipotecaria (con garantía de bien inmueble) o prendaria (garantizada por un fideicomiso).

Certificados de Participación Ordinaria Amortizable (CPO's). - Títulos representativos del derecho provisional sobre los rendimientos y otros beneficios de títulos o bienes integrados en un fideicomiso irrevocable.

- Valor nominal: \$100 o 100 UDIS.
- Plazo: 3 años en adelante y su amortización es al vencimiento o con pagos periódicos.
- Rendimiento: pagan una sobretasa teniendo como referencia a los CETES, TIIE o tasa real.

Certificados de Participación Inmobiliaria Amortizable (CPI's). - Títulos colocados en el mercado bursátil por instituciones crediticias con cargo a un fideicomiso cuyo patrimonio se integra por bienes inmuebles.

- Valor nominal: \$100.
- Plazo: 3 años en adelante. su amortización es al vencimiento o con pagos periódicos.
- Rendimiento: pagan una sobretasa teniendo como referencia a los CETES o TIIE.

Con Rendimiento Liquidable al Vencimiento a Plazo Mayor a un Año. - Conocidos como los PRLV's, son títulos emitidos por instituciones de crédito. Los PRLV's ayudan a cubrir la captación bancaria y alcanzar el ahorro interno de los particulares.

- Valor nominal: \$1.
- Plazo: un año en adelante.
- Rendimiento: los intereses se pagarán a la tasa pactada por el emisor precisamente al vencimiento de los títulos.
- Garantía: el patrimonio de las instituciones de crédito que lo emite.

Certificado Bursátil. - títulos de deuda de mediano y largo plazo, la emisión puede ser en pesos o en UDIS.

- Valor nominal: \$100 ó 100 UDIS dependiendo de la modalidad.
- Plazo: a corto y largo plazo.
- Rendimiento: puede ser a tasa revisable de acuerdo a condiciones de mercado por mes, trimestre o semestre, etc. Fijo determinado desde el inicio de la emisión; a tasa real, etc. El pago de intereses puede ser mensual, trimestral, semestral, etc.
- Garantía: quirografaria, avalada, fiduciaria, etc.

Los títulos de deuda del Mercado de Capitales pueden ser denominados en: Moneda Nacional; Moneda Extranjera (Usd, Euro u otra divisa); Unidades de Inversión; Indizados. También pueden ser colocados en: oferta pública; oferta privada; subasta.

2.6.- CONCEPTOS BÁSICOS

Para entender el funcionamiento del Mercado de Deuda es necesario conocer algunos conceptos básicos, como son¹⁹:

2.6.1.- TASA DE DESCUENTO

Se define como un porcentaje, que, aplicado al valor nominal, nos indica la cantidad que se debe descontar para conocer el precio del título y se calcula con la siguiente fórmula:

$$T_D = \left(1 - \frac{P}{VN}\right) \frac{360}{(T-t)} \quad (2.1)$$

Donde:

P = Precio

VN = Valor Nominal

T = Plazo en días

t = Son los días que han transcurrido hasta la fecha de compra anticipada donde $t < T$

D_V = Días por Vencer (T-t)

La tasa de descuento se puede calcular por medio de la tasa de rendimiento con las siguientes formulas:

$$T_D = \frac{T_R * 360}{360 + T_R * 360} \quad (2.2)$$

$$T_D = \frac{T_R}{1 + T_R * \frac{D_V}{360}} \quad (2.2a)$$

T_R = Tasa de Rendimiento

2.6.2.- TASA DE RENDIMIENTO

Cuando se ha invertido en cualquier instrumento a descuento, el rendimiento es una ganancia de capital que se obtiene por la diferencia del valor nominal o el precio de venta, menos el precio de compra. La tasa de rendimiento se obtiene por medio de la siguiente fórmula:

$$T_R = \left(\frac{VN}{P} - 1\right) * \frac{360}{D_V} \quad (2.3)$$

La tasa de rendimiento también se puede calcular partiendo de la tasa de descuento de la siguiente forma:

$$T_R = \frac{360}{360 - T_D * D_V} \quad (2.3a)$$

¹⁹ "Títulos de Deuda 3", elaboración de la Bolsa Mexicana de Valores, última actualización: julio 2004
Editor: BMV-Educación. p27-29.

2.6.3.- PRECIO

Valor monetario que se le determina a un título en las operaciones de compra-venta, se puede calcular a partir de su tasa de rendimiento o de su tasa de descuento, el precio final puede variar ligeramente en función del número de cifras decimales que se ocupen, el cual se establece con las siguientes fórmulas:

$$P = VN \left[1 - \left(T_D * \frac{D_V}{360} \right) \right] \quad (2.4)$$

$$P = \frac{VN}{1 + T_R * \frac{D_V}{360}} \quad (2.4a)$$

2.6.4.- FONDEO

El fondeo proporciona liquidez, no sólo a los emisores, sino también a los intermediarios que tienen la importante tarea de estimular su funcionamiento, el cual consiste en obtener recursos para financiar las posiciones de riesgo que los intermediarios asumen para optimizar el intercambio de títulos y recursos. Existen dos formas de fondeo las cuales son²⁰:

- **Compraventa en directo (operaciones a vencimiento)**

Consiste en comprar o vender títulos de deuda calculados con datos a vencimiento, asumiendo que el inversionista (comprador) adquiere los títulos como si los fuera a retener hasta su vencimiento. Si el inversionista que compró, decide obtener liquidez, lo hace vendiendo los títulos a otro comprador –este suele ser un intermediario- de la misma forma los cálculos se realizan con los datos a vencimiento pues se asume que el nuevo comprador retendrá los valores a vencimiento y así se realizan tantas operaciones de compraventa en directo como sean necesarias hasta llegar al vencimiento del título.

- **Operación de Reporto**

Operación por la cual una persona llamada reportador, inversionista compra títulos a otra llamada reportado, Banco o Casa de Bolsa, a cambio de una cantidad de dinero y se compromete a devolver los títulos al vencimiento del plazo pactado a cambio de la misma cantidad de dinero más un premio. Su cálculo depende de las características del papel reportado.

El premio es la tasa de rendimiento del reporto, lo que generalmente busca el intermediario ya que produce un rendimiento adicional al título que se tiene²¹.

²⁰ “Inducción al mercado de valores”, elaboración de la Bolsa Mexicana de Valores, Editor: BMV Educación. p107

²¹ “Títulos de Deuda”, elaboración de la Bolsa Mexicana de Valores, Editor: BMV-Educación. p33.

La siguiente figura ilustra la operación de un reperto²²:

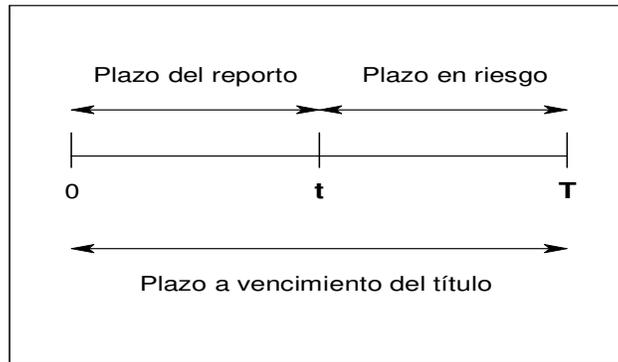


Figura 2.1 Un reperto. (De Lara 2001).

Ejemplo de reperto:

Un inversionista cuenta con \$1, 000,000 y realiza un reperto con su casa de bolsa a plazo de 7 días con tasa premio de 2.33%, entonces se inicia un reperto (figura 2.2).

Valor real: \$5, 000,000

Plazo del reperto = 7 días

Tasa premio = 2.33%

Características de los Cetes:

Días por vencer = 28

Tasa de rendimiento²³ = 3.83%

En la siguiente figura se puede ver un reperto de siete días:

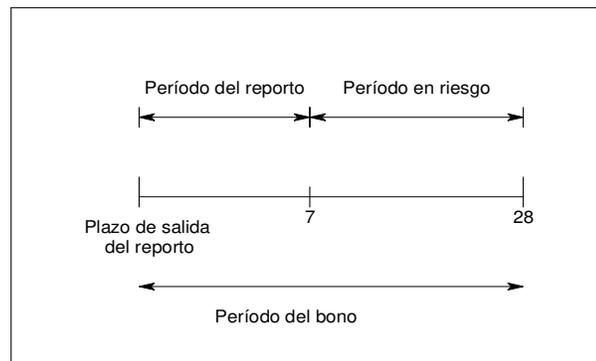


Figura 2.2 Operación de un reperto de 7 días (Elaboración propia, 2018).

Solución:

El reperto se obtiene realizando dos operaciones, la primera es el inicio del reperto, para lo cual se calculará la liquidación de entrada, con las siguientes operaciones:

²² DE LARA HARO, Alfonso. Medición y Control de Riesgos Financieros, Limusa S.A. de C.V. 1a Edición 2001.México. p82

²³ Se consultó en Banco de México, martes 7 de noviembre de 2016. Recuperado de <http://www.banxico.org.mx/portal-mercado-valores/index.html>

INICIO DEL REPORTE

1.- Liquidación de entrada

1.a) Tasa de descuento

$$T_D = \frac{0.0383}{1 + \left(\frac{0.0383}{360} (28) \right)} \quad T_D = 3.82\%$$

1.b) Precio por título

$$P = \left[1 - \left(0.0382 \left(\frac{28}{360} \right) \right) \right] * 10$$

El precio por cada Cete es de **\$ 9.9703**

1.c) Número de títulos

$$\frac{\text{cantidad disponible}}{\text{precio por título}} = \frac{1,000,000}{9.9703} = 100,297.8847$$

Son 100,297 Títulos

Sólo se toma la parte entera, ya que no se venden fracciones de títulos.

1.d) Liquidación de entrada

$$(\text{Núm. de títulos}) (\text{Precio por título}) = (100,297) * (9.9703) = 999,991.1791$$

La liquidación de entrada es de \$999,991.1791

REGRESO DEL REPORTE

2.-Monto del Premio:

2.a) Premio

$$\text{Premio} = \left(\text{Liquidación de entrada} * \frac{\text{Tasa premio}}{360} * \text{Plazo del reporte} \right)$$

$$\text{Premio} = \left((999,991.1791) * (0.0233) * \left(\frac{7}{360} \right) \right)$$

$$\text{Premio} = \$453.0516$$

2.b) Liquidación de salida

$$\text{Liquidación de entrada} + \text{Premio} = 999,991.1791 + 453.0516 = \$1,000,444.231$$

El precio de salida o de recompra de los títulos, se reduce a:

$$\frac{\text{Liquidación de salida}}{\text{Número de títulos}} = \frac{1,000,444.231}{100,297} = \$9.9748$$

Como se puede ver este precio cuenta con una tasa de rendimiento denominada tasa de salida que implica un rendimiento o pérdida adicional que se deriva del premio del reporte. La cual se calcula con la fórmula (2.3):

$$T_R = \left(\frac{10}{9.9748} - 1 \right) * \frac{360}{21} \quad T_R = 4.33\%$$

Es distinto a la Tasa de Rendimiento que tenía originalmente el título (**3.83%**), pero este rendimiento es de 21 días, para saber si se ganó o se perdió, es necesario conocer la curva en la que se regresa, se calcula con la tasa efectiva nominal²⁴:

$$T_{\text{Efectiva Nominal}} = \left[\left(1 + \left(0.0433 * \frac{21}{360} \right) \right)^{\frac{360}{21}} - 1 \right] * \frac{360}{28} = 0.0433$$

Comparando esta tasa con la que se tenía originalmente el papel.

Tasa de inicio: 3.83%

Tasa de regreso: 4.33%

Arroja un rendimiento adicional de 0.5 puntos porcentuales que mejoran la curva de rendimiento.

2.6.5.- BONOS CUPÓN CERO O NO CUPONADOS

A estos bonos se les llama cupón cero, ya que no pagan interés antes del vencimiento del préstamo; es decir, pagan intereses sobre el valor nominal del bono en un solo pago sobre una tasa fija de un plazo y al vencimiento del bono éste hace efectivo su valor.

La característica de la negociación del bono cupón cero para generar la ganancia es que se vende con un descuento, por debajo de su valor, para pagar el valor nominal al final del plazo.

Los Bonos cupón cero son: Cetes, Pagarés Bancarios, Aceptaciones Bancarias y Papel comercial etc., se calculan con las fórmulas 2.4 y 2.4a dependiendo con que tasa se realice la operación²⁵.

Ejemplo:

Determinar el precio de un cete pactado a una tasa²⁶ de 3.84%, anual, por un plazo de 23 días (Figura 2.3).

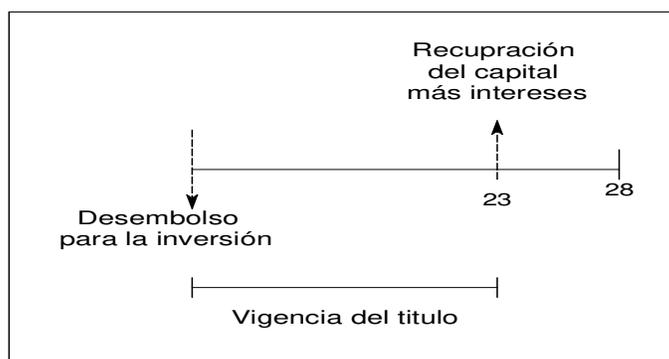


Figura 2.3 Precio de un CETE, por un plazo de 23 días (Elaboración propia, 2018).

²⁴ Es la tasa que representa el mismo rendimiento que otra expresada en un plazo diferente de capitalización. Consultar el anexo página 9.....

²⁵ Hernández, Celis. (2008). Importancia del Var de Mercado en las operaciones del Mercado de Dinero. (Tesis de Licenciatura) p21 y p68. Universidad Nacional Autónoma de México. México Cd. Mx.

²⁶ Se consultó la tasa del CETE 28 en Banco de México, jueves 08 de agosto de 2017. Recuperado de <http://www.banxico.org.mx/SielInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?accion=consultarCuadro&idCuadro=CF107§or=22&locale=es>

Solución:

$$P = \frac{10}{1 + 0.0384 * \frac{23}{360}} = 9.9760$$

El precio del cete es de \$9.9760

2.6.6.- BONOS CUPONADOS

Los bonos cuponados son los que pagan intereses sobre su valor nominal en varios pagos que se denominan “cupones”, sobre una tasa de referencia que puede ser negociable al inicio de cada cupón y al vencimiento del bono, el cual se hace efectivo por su valor.

Se caracteriza la negociación por tener al vencimiento un valor nominal, un pago de cupón y además pagos de interés intermedios por los plazos de los cupones. Los bonos con cupones a tasa fija también se evalúan sumando el valor presente de todos los flujos esperados, los cuales pueden ser; Bonos 28 y 91 días, Bonos IPAB y otros Bonos gubernamentales. Obligaciones bancarias y corporativos no amortizables o capitalizables²⁷.

Dado que el valor nominal es fijo, si los plazos de los cupones son variables y la subasta o la valuación es posterior a la colocación, es decir, que existe un cupón que ya está transcurriendo (cupón vigente), y no se conoce el rendimiento a vencimiento del título, Banco de México define la fórmula general de la valuación del bono de la siguiente forma²⁸:

$$P_{Lim} = \sum_{j=1}^k (C_j * F_j) + (F_K * VN) - \left(C_1 \frac{d}{N_1} \right) \quad (2.5)$$

Donde:

P_{Lim} = Precio limpio

VN = Valor nominal del título

K = Número de cupones por liquidar incluyendo el vigente

d = Número de días transcurridos del cupón vigente

N_j = Plazo en días del cupón j

C_j = Cupón j, el cual se obtiene de la siguiente manera:

$$C_j = VN * \frac{N_j * TI_j}{360} \quad (2.6)$$

TI_j = Tasa de interés anual que paga el cupón j

$TI_j = \max(C, TPG)$

Donde:

C = Tasa de rendimiento anual expresada en términos porcentuales, equivalente a la de descuento de los CETES a un mes de plazo colocados en el mercado primario en la fecha de inicio de cada período de interés.

²⁷ Hernández, Celis. (2008). Importancia del Var de Mercado en las operaciones del Mercado de Dinero. (Tesis de Licenciatura). p22 y p69. Universidad Nacional Autónoma de México. México Cd. Mx.

²⁸ Nota técnica BPAG 28; p6. Recuperado 12 de abril de 2018: <http://www.banxico.org.mx/sistema-financiero/material-educativo/intermedio/subastas-y-colocacion-de-valores/primarias-del-ipab/notas-tecnicas-y-titulos-multiples/%7BAED080C4-5DC3-B644-BE44-57529231F9EB%7D.pdf>

TPFG= Tasa Ponderada de Fondo Gubernamental

F_j = Factor de descuento para el flujo de efectivo, el cual se obtiene con la fórmula; (2.7)

Donde:

$$F_j = \frac{1}{[1 + R_j]^{(1, \frac{d}{N_j})}}$$

R_j =Tasa interna de retorno esperada del cupón j se obtiene de la siguiente manera:

$$R_j = (r_j + St_j) * \frac{N_j}{360} \quad (2.8)$$

r_j = Tasa de interés relevante para descontar el cupón j

St_j = "Sobretasa" asociada al cupón j

Suponiendo que la tasa de los cupones futuros y la tasa que descuentan los flujos son iguales ($TC=r$), entonces el precio limpio se calculará con la siguiente fórmula²⁹:

$$P_{Lim} = \left[\frac{C_1 + C * \left[\frac{1}{R} - \frac{1}{R * (1+R)^{K-1}} \right] + \frac{VN}{(1+R)^{K-1}}}{[1+R]^{(1, \frac{d}{28})}} \right] - \frac{C_1 * d}{28} \quad (2.9)$$

Donde:

$$C_1 = VN * \frac{28 * TI_1}{360} \quad (2.10)$$

$$C = VN * \frac{28 * TI}{360} \quad (2.11)$$

$$R = (TI + St) * \frac{28}{360} \quad (2.12)$$

En muchas ocasiones se ofrece en la subasta primaria títulos emitidos con anterioridad a su fecha de colocación. En estos casos, la subasta se realiza a precio limpio (sin intereses devengados), por lo que para liquidar estos títulos, se tiene que sumar al precio de asignación resultante en la subasta, los intereses devengados (intereses que se han generado en un período determinado) del cupón vigente de acuerdo a la fórmula siguiente:

$$I_{ndev} = VN * TI * \frac{d}{360} \quad (2.13)$$

Ejemplo:

Supóngase que se tiene un Bono BPAG 28 al cual le faltan 1071 días para su vencimiento con tasa esperada de 3.57% una tasa cupón de 3.58% y una sobretasa de 0.24%, además corta cupón cada 28 días.

²⁹ Nota técnica BPAG28 ;p7. Recuperado 12 de abril de 2018: <http://www.banxico.org.mx/sistema-financiero/material-educativo/intermedio/subastas-y-colocacion-de-valores/primarias-del-ipab/notas-tecnicas-y-titulos-multiples/%7BAED080C4-5DC3-B644-BE44-57529231F9EB%7D.pdf>

En la figura 2.4 se muestra como se genera un flujo de pagos que consisten en un cobro de intereses cada 28 días y un último cobro al amortizar la emisión:

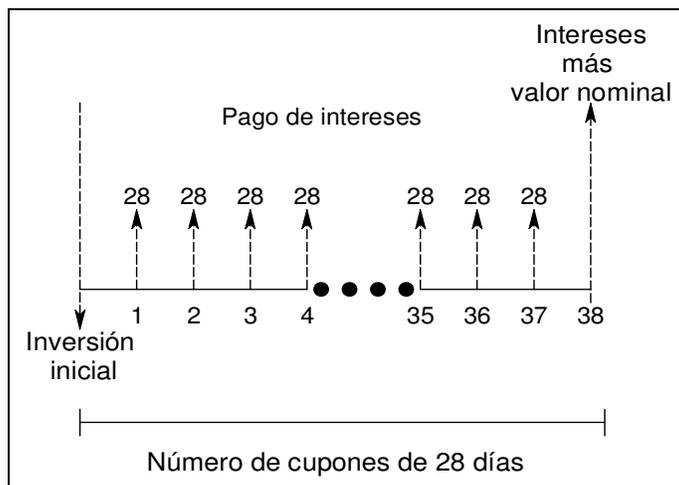


Figura 2.4 Precio de un Bono BPAG 28 días (Elaboración propia, 2018).

Solución:

$$C_1 = 100 * \frac{28 * 0.0358}{360}$$

$$C_1 = 0.2784$$

$$C = 100 * \frac{28 * 0.0357}{360}$$

$$C = 0.2777$$

$$R = (0.0357 + 0.0024) * \frac{28}{360}$$

$$R = (0.0381) * (0.0778)$$

$$R = 0.003$$

$$P_{Lim} = \left[\frac{0.2784 + 0.2777 * \left[\frac{1}{0.003} - \frac{1}{0.003 * (1 + 0.003)^{38}} \right] + \frac{100}{(1 + 0.003)^{38}}}{[1 + 0.003]^{\left(\frac{1}{28}\right)}} \right] - \frac{0.2784 * 21}{28}$$

$$P_{Lim} = \left[\frac{0.2784 + 0.2777 * \left[\frac{1}{0.003} - \frac{1}{0.003 * (1 + 0.003)^{38}} \right] + \frac{100}{(1 + 0.003)^{38}}}{[1 + 0.003]^{\left(\frac{7}{28}\right)}} \right] - \frac{0.2784 * 21}{28}$$

$$P_{Lim} = 100.1274$$

El precio 100.1274 será la postura que el inversionista presente en su solicitud por cada título que esté dispuesto a comprar.

Los intereses devengados se calcularán con la fórmula 2.13

$$I_{ndev} = 100 * 0.0358 * \frac{21}{360}$$

$$I_{ndev} = 0.2087$$

Suponiendo que el inversionista reciba asignación a dicha postura, tendrá que pagar por cada título el precio limpio más los intereses devengados.

$$100.1274 + I_{ndev} \\ = 100.1274 + 0.2087$$

\$100.3361 es lo que el inversionista tendrá que pagar por cada título.

Para los bonos con cupones a tasa variable se evalúan sumando el valor presente de todos los flujos, los cuales son Udibonos, PICs y Bonos en tasa real.

El precio limpio del bono se calcula con la siguiente fórmula³⁰:

$$P_{Lim} = \left[\frac{C + C * \left[\frac{1}{R} - \frac{1}{R * (1+R)^{K-1}} \right] + \frac{VN}{(1+R)^{K-1}}}{[1+R]^{\left(1-\frac{d}{182}\right)}} \right] - C * \frac{d}{182} \quad (2.14)$$

$$C = VN * \frac{182 * TC}{360} \quad (2.15)$$

$$R = r * \frac{182}{360} \quad (2.16)$$

r = Rendimiento a vencimiento anual

I_{ndevj} = Intereses devengados durante el período J

Donde:

$$I_{ndevj} = VN * \frac{d * TC}{360}$$

Ejemplo:

Un inversionista quiere participar en la subasta de estos títulos. Si la tasa cupón es del 2% y tasa de rendimiento anual es de 2.35 % y el valor de la UDI es de 4.999198 (15 de noviembre 2013).

³⁰ Nota técnica Udibonos; p7. Recuperado 12 de abril de 2018: <http://www.banxico.org.mx/sistema-financiero/material-educativo/intermedio/subastas-y-colocacion-de-valores/primarias-de-valores-gubernamentales/notas-tecnicas-y-titulos-multiples/%7B63DB33B1-8AE4-4E40-68D3-82F833563599%7D.pdf>

En la siguiente figura se muestra como se genera un flujo de pagos que consisten en un cobro de intereses cada 182 días y un último cobro al amortizar la emisión.

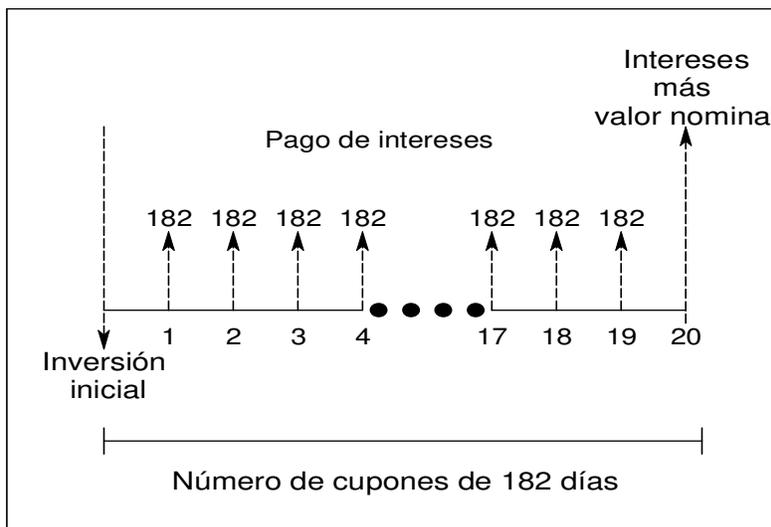


Figura 2.5 Precio de un Bono a tasa variable (Elaboración propia, 2018).

Solución:

$$C = 100 * \frac{182 * 0.02}{360}$$

$$C = 1.0111$$

$$R = 0.0235 * \frac{182}{360}$$

$$R = 0.0119$$

$$P_{Lim} = \left[\frac{1.0111 + 1.0111 * \left[\frac{1}{0.0119} - \frac{1}{0.0119 * (1 + 0.0119)^{19}} \right] + \frac{100}{(1 + 0.0119)^{19}}}{[1 + 0.0119]^{\left(1 - \frac{21}{182}\right)}} \right] - 1.0111 * \frac{21}{182}$$

$$P_{Lim} = \left[\frac{1.0111 + 17.1073 + 79.8722}{1.0105} \right] - 1.0111(0.1154)$$

$$P_{Lim} = \left[\frac{97.9906}{1.0105} \right] - 0.1167$$

$$P_{Lim} = [96.9724] - 0.1167$$

$$P_{Lim} = 96.8557 \text{ UDIS}$$

El precio 96.8557 será la postura que el inversionista presente en su solicitud por cada título que esté dispuesto a comprar.

Se calcularán los intereses devengados de la siguiente forma:

$$I_{ndev} = 100 * \frac{21 * 0.02}{360} \quad I_{ndev} = 0.1167$$

Suponiendo que el inversionista reciba asignación a dicha postura tendrá que pagar por cada título:

$$96.8557 + I_{ndev}$$

$$= 96.8557 + 0.1167$$

$$96.9724 \text{ UDIS} \quad \text{Es lo que tendrá que pagar por cada título.}$$

Determinación del precio de los BREMS

Banco de México define la fórmula general para evaluar los BREMS cuya tasa cupón se evalúa diariamente, tiene la siguiente expresión³¹:

$$P_{Lim} = \sum_{j=1}^k (C_j * F_j) + (F_K * VN) - I_{ndev1} \quad (2.17)$$

Donde:

P_{Lim} = Precio limpio.

VN = Valor nominal del título.

K = Número de cupones por liquidar, incluyendo el vigente.

d = Número de días transcurridos del cupón vigente.

N_j = Plazo en días del cupón j.

C_j = Cupón j, el cual se obtiene de la siguiente manera:

$$C_j = \begin{cases} VN * \frac{N_j * TC_j}{360} & \text{para } j = 2, 3, 4, \dots, k \\ VN * \frac{28 * TC_j}{360} & \text{para } j = 1 \end{cases}$$

TC = tasa de interés anual del cupón j

$$TC_j = \begin{cases} \left[\prod_{i=1}^N \left(1 + \frac{r_i}{360} \right) - 1 \right] \frac{360}{N_j} & \text{para } j = 2, 3, 4, \dots, k \\ \left[\left(1 + TC_{dev} * \frac{d}{360} \right) \left(1 + \frac{r}{360} \right)^{28-d} - 1 \right] * \frac{360}{28} & \text{para } j = 1 \end{cases}$$

F_j = Factor de descuento para el flujo de efectivo j, se obtiene con la siguiente formula;

$$F_j = \frac{1}{[1 + R_j]^{(j \cdot \frac{d}{N_1})}} \quad (2.18)$$

Donde:

R_j = Tasa interna de retorno esperada del cupón j se obtienen de la siguiente manera:

$$R_j = (r_j + St_j) * \frac{N_j}{360} \quad (2.19)$$

r_j = Tasa de interés relevante para descontar el cupón j

³¹ Nota técnica BREMS; p6. Recuperado 9 de agosto de 2017: <http://www.banxico.org.mx/sistema-financiero/material-educativo/intermedio/subastas-y-colocacion-de-valores/regulacion-monetaria/notas-tecnicas-y-titulos-multiples/%7B00833CD1-3B39-087D-B24D-68056B1981ED%7D.pdf>

St_j = “Sobretasa” asociada al cupón j

De la expresión 2.17 se desprende que el precio de los BREMS está compuesto por tres elementos diferentes: el valor presente de los cupones, el valor presente del principal, y los intereses devengados del cupón vigente. Asimismo, se puede observar que cada uno de los cupones, así como el principal están descontados por una tasa de interés diferente, por lo que es necesario conocer o poder estimar una tasa de interés para cada factor de descuento.

A continuación, se presenta una expresión que puede emplearse para la obtención de los precios tanto sucio como limpio (con y sin intereses devengados, respectivamente) de los BREMS. Para la obtención de la expresión se realizaron varios supuestos que se harán evidentes al observar las definiciones de las variables utilizadas. También se recurre al concepto de “sobretasa”, que actualmente se emplea para la concentración y valuación de otros títulos con tasa flotante.

Una expresión para la obtención del precio limpio es la siguiente³²:

$$P_{LIM} = \left[\frac{C_1 + C * \left[\frac{1}{R} - \frac{1}{R * (1+R)^{K-1}} \right] + \frac{VN}{(1+R)^{K-1}}}{[1+R]^{\left(1-\frac{d}{28}\right)}} \right] - I_{ndev} \quad (2.20)$$

Donde:

C_1 = Monto esperado del pago de intereses actual.

$$C_1 = VN * \frac{28 * TC_1}{360}$$

TC_1 = Tasa anual esperada para el siguiente pago de intereses:

$$TC_1 = \left[\left(1 + \left(TC_{dev} * \frac{d}{360} \right) \right) \left(1 + \frac{r}{360} \right)^{28-d} - 1 \right] \frac{360}{28}$$

r = “Tasa ponderada de fondeo bancario” publicada el día hábil anterior a la fecha de valuación.

C = Monto esperado para los pagos de intereses 2,..., K:

$$C = VN * \frac{28 * TC}{360} \quad (2.21)$$

TC = Tasa anual esperada para los pagos de intereses 2, 3,..., K

$$TC = \left[\left(1 + \frac{r}{360} \right)^{28} - 1 \right] \frac{360}{28}$$

R = Tasa de interés efectiva para descontar los flujos, la cual se obtiene de acuerdo con la siguiente fórmula:

³² Nota técnica BREMS; p8. Recuperado 12 de abril de 2018: <http://www.banxico.org.mx/sistema-financiero/material-educativo/intermedio/subastas-y-colocacion-de-valores/regulacion-monetaria/notas-tecnicas-y-titulos-multiples/%7B00833CD1-3B39-087D-B24D-68056B1981ED%7D.pdf>

$$R = \left[\left(1 + \frac{r + St}{360} \right)^{28} - 1 \right]$$

St = Sobre tasa

I_{ndev} = Intereses devengados

$$I_{ndevj} = VN * \frac{d * TC_{dev}}{360}$$

Donde:

I_{ndevj} = Intereses devengados durante el período J

d = Días transcurridos entre la fecha de emisión o último pago de intereses, según corresponda a la fecha de evaluación.

TC_{dev} = Tasa de interés anual devengada y se calcula con la siguiente fórmula:

$$TC_{dev} = \left[\prod_{1+i}^d \left(1 + \frac{r_i}{360} \right)^{28} - 1 \right] \frac{360}{d}$$

Ejemplo:

Supóngase que un inversionista quiere conocer el precio asociado de un BREMS con un plazo de 1092 días de los cuales han transcurrido 6 días, el pago de cada cupón es cada 28 días y la tasa de fondeo bancario publicada por Banxico es:

Tabla 2.7 Tasa ponderada de fondeo bancario.

Día	Tasa Ponderada de Fondeo Bancario publicado por Banco de México	Fecha
1	3.99%	Jueves 15 de agosto 2013
2	3.99%	Viernes 16 de agosto 2013
3	3.99%	Sábado 17 de agosto 2013
4	3.99%	Domingo 18 de agosto 2013
5	4.00%	Lunes 19 de agosto 2013
6	4.00%	Martes 20 de agosto 2013

Elaboración propia, 2018.

A continuación, se muestra en la figura 2.6 como se genera un flujo de pagos que consisten en un cobro de intereses cada 28 días y un último cobro al amortizar la emisión:

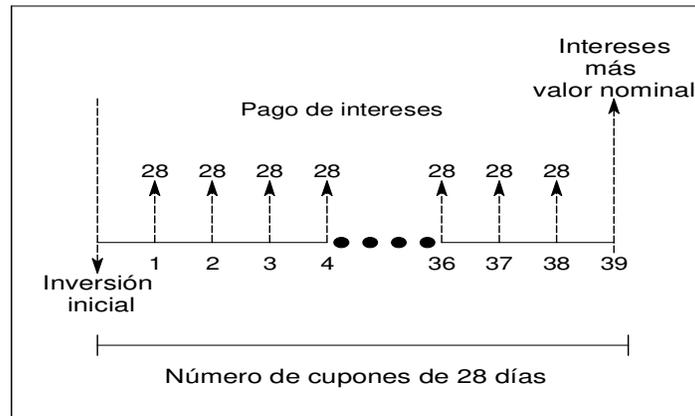


Figura 2.6 Precio de Bono BREMS 28 días (Elaboración propia 2018).

Solución:

Primero se calculará los intereses devengados del cupón vigente:

$$TC_{dev} = \left[\left(1 + \frac{0.0449}{360} \right) \left(1 + \frac{0.045}{360} \right) \left(1 + \frac{0.0449}{360} \right) - 1 \right] \frac{360}{6}$$

$$TC_{dev} = [(1.000749676) - 1] 60$$

$$TC_{dev} = [(0.000749676)] 60 = 0.0449$$

$$TC_{dev} = 4.49\%$$

Los intereses devengados son:

$$I_{ndev} = 100 * 0.0449 * \frac{6}{360} = 0.0748$$

Para el 14 de marzo se tendrá que pagar por cada título \$0.0748 de intereses devengados.

Supóngase que se quiere conocer el precio de un BREM con las características arriba descritas y una sobretasa de 0.05%.

Primero se calcula la tasa ponderada de fondeo bancario la cual se calcula de la siguiente forma:

$$r = TC_{dev} + St$$

$$r = 0.0449 + 0.0005 = 0.0454$$

$$r = 4.54\%$$

Posteriormente se calcula la tasa anual esperada para el siguiente pago de intereses:

$$TC_1 = \left[\left(1 + 0.0449 * \frac{6}{360} \right) \left(1 + \frac{0.0454}{360} \right)^{28-6} - 1 \right] \frac{360}{28}$$

$$TC_1 = [(1.000745)(1.0028) - 1]12.857$$

$$TC_1 = 0.0456$$

$$TC_1 = 4.56\%$$

Monto esperado del pago de intereses actual es:

$$C_1 = 100 * \frac{28 * 0.04536}{360}$$

$$C_1 = 0.3528$$

El pago de intereses actual es:

$$TC = \left[\left(1 + \frac{0.0454}{360} \right)^{28} - 1 \right] \frac{360}{28}$$

$$TC = (0.0035)(12.8571) = 0.0454$$

$$TC = 4.54\%$$

Entonces el monto esperado para los pagos de intereses 2,..., K es:

$$C = 100 * \frac{28 * 0.0454}{360}$$

$$C = 0.3531$$

La tasa de interés efectiva para descontar los flujos es la siguiente:

$$R = \left[\left(1 + \frac{0.0454 + 0.0005}{360} \right)^{28} - 1 \right] = 0.0036$$

$$R = 0.36\%$$

Sustituyendo C_1 , TC_1 , TC_{dev} , C y TC

$$P_{LIM} = \left[\frac{0.3528 + 0.3531 * \left[\frac{1}{0.0036} - \frac{1}{0.0036 * (1 + 0.0036)^{39-1}} \right] + \frac{100}{(1 + 0.0036)^{39-1}}}{[1 + 0.0036]^{\left(1 - \frac{6}{28}\right)}} \right] - 0.0748$$

El precio limpio de un BREMS es de \$99.1992

Suponiendo que el inversionista reciba asignación a dicha postura, tendrá que pagar por cada título:

$$99.1992 + I_{ndev} \\ = 99.1992 + 0.0748$$

\$99.27472 Es la cantidad que el inversionista tendrá que pagar por título.

2.7.- TASA LÍDER Y SUS CARACTERÍSTICAS

“Por *tasa líder* se entiende el mecanismo que utiliza el Banco Central para tratar de controlar la inflación en un determinado país. Cuando el Banco Central modifica las tasas de interés, lo que pretende es afectar las tasas que se pagan en los créditos de consumo, hipotecarios y empresariales. El tiempo que se tarde afectar estas tasas dependerá de que tan desarrollado se encuentre el mercado financiero de un determinado país. En los países desarrollados este efecto es inmediato, mientras que en los países con menor sofisticación financiera el efecto puede durar meses. Cuando el Banco Central reduce las tasas de interés, inyecta más liquidez al sistema financiero, lo que se traduce en una mayor actividad económica; esta acción, que realiza el Banco Central, es un escenario de inflación controlada y con perspectivas económicas moderadas. Por el contrario, cuando el Banco Central incrementa la tasa de interés líder, restringe la liquidez del sistema bancario, lo que se traduce en una menor actividad económica; esta acción la lleva a cabo el Banco Central en un escenario de inflación por arriba de la meta establecida y con un cierto dinamismo en la actividad económica”³³.

Comentando el párrafo anterior, la tasa líder sirve entonces como una guía de las demás tasas que se estipulan en el Sistema Financiero Mexicano, así, la tasa líder en nuestro mercado de dinero es la que ofrecen los Certificados de la Tesorería de la Federación (CETES), se utiliza como referencia para diversos instrumentos y productos financieros.

2.7.1.- CETES³⁴

Es un instrumento que surge en 1978 y se emite con el fin de influir en la regulación de la masa monetaria, financiar la inversión productiva y propiciar un sano desarrollo del mercado de valores. Estos títulos son emitidos a través de la SHCP, siendo Banxico el agente financiero (intermediario) exclusivo para la colocación y redención.

La tasa de descuento aplicada a los CETES. Es variable; es la que corresponde a las condiciones que prevalecen en el momento dentro del mercado de crédito y es determinada mediante subasta, donde el Banxico participa como vendedor y las casas de bolsa instituciones de crédito, instituciones financieras y otras personas expresamente autorizadas participan como postores.

2.7.2.- CARACTERÍSTICAS DE LOS CETES

Para complementar las características ya mencionadas en el punto 2.5 Instrumentos del mercado de deuda en la página, adicionalmente se mencionan otras características:

- El precio de los CETES se calcula a siete decimales.

³³ ¿Qué es la tasa Líder? Recuperado 14 de abril de 2018, de: <https://www.youtube.com/watch?v=9y2aN5yC9d4>

³⁴ Ramírez, Claudia y Pérez, Jaqueline. (2012). Instrumentos financieros más importantes en el mercado de dinero y mercado de derivados en México con una aplicación de software para la curva cero.p38. (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional Autónoma de México. México Cd. Mx.

- El rendimiento obtenido por las personas físicas por compra-venta de CETES está exento del impuesto sobre la renta, ya que se trata de una ganancia de capital; en tanto que las personas morales deben acumular dicha ganancia a su base gravable.
- En todos los cálculos sobre CETES se considera el año comercial, o el año de 360 días.
- Se emiten semanalmente el día jueves, excepto cuando el día jueves es día de descanso obligatorio. Así mismo, ese día se publica un anuncio de colocación de los CETES en los principales diarios de circulación del país, en el cual se muestra los siguientes datos: Número de la emisión, Monto de la emisión, Fecha de la emisión, Fecha de vencimiento Plazo, Valor Nominal, Tasa de descuento promedio ponderado a la que se coloca la emisión, Tasa de rendimiento ponderado equivalente a la tasa de descuento.

EL GOBIERNO FEDERAL, POR CONDUCTO DE LA SECRETARÍA DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO			
 CERTIFICADOS DE LA TESORERÍA DE LA FEDERACIÓN			
COLOCA B090226		EMITE B090430 con valor de \$100,000,000,000. (CIEN MIL MILLONES DE PESOS)	
Fecha de colocación:	29 de enero de 2009	Fecha de colocación:	29 de enero de 2009
Fecha de vencimiento:	26 de febrero de 2009	Fecha de vencimiento:	30 de abril de 2009
Plazo:	28 días	Plazo:	91 días
Valor nominal:	\$10.00	Valor nominal:	\$10.00
Tasa de descuento:	7.27%	Tasa de descuento:	7.15%
Tasa de rendimiento:	7.31%	Tasa de rendimiento:	7.28%
COLOCA B090730			
Fecha de colocación:	29 de enero de 2009	Fecha de colocación:	29 de enero de 2009
Fecha de vencimiento:	26 de julio de 2009	Fecha de vencimiento:	26 de julio de 2009
Plazo:	182 días	Plazo:	182 días
Valor nominal:	\$10.00	Valor nominal:	\$10.00
Tasa de descuento:	6.79%	Tasa de descuento:	6.79%
Tasa de rendimiento:	7.03%	Tasa de rendimiento:	7.03%
 BANCO DE MÉXICO			
Este mensaje aparece con fines informativos.			

Figura 2.7 Anuncio de colocación de CETES. Fuente: Ramírez y Pérez (2012).

2.7.3.- CÓMO SE DETERMINA LA TASA CETES

La tasa de descuento aplicable a los cetes es variable; es la que corresponde a las condiciones que prevalecen en el momento en el mercado de dinero. En un principio las tasas de descuento eran fijadas por el Banxico, pero a partir de septiembre de 1982 se estableció un sistema de “subastas”, donde Banxico participa como vendedor y las casas de bolsa, instituciones de crédito, instituciones de finanzas y otras personas expresamente autorizadas como postores. De esta forma, las tasas de descuento son fijadas de acuerdo con las solicitudes y posturas³⁵.

2.7.4.- CÁLCULOS BÁSICOS DE LOS CETES

Existen cuatro cálculos³⁶ básicos que se llevan a cabo con los CETES:

- *Cálculo de precio de compra de los CETES*

Usando la fórmula (2.4) se obtiene:

$$P = VN \left[1 - \left(T_D * \frac{D_V}{360} \right) \right]$$

³⁵ Guía Básica. Recuperado 13 de abril de 2018, del sitio web de Rankía México: <http://www.rankia.mx/blog/cetes/1736248-calculo-tasa-cetes>

³⁶ Cálculo para determinar precio y tasa de los CETES. Recuperado 13 de abril 2018: <http://tie.com.mx/calculo-para-determinar-precio-y-tasa-de-los-cetes/>

- *Cálculo de la tasa de rendimiento*

Para obtener la fórmula de la tasa de rendimiento se despeja T_R de la ecuación (2.2a).

$$T_R = \frac{T_D}{1 - T_D * \frac{T}{360}} \quad (2.22)$$

- *Cálculo del precio de los CETES cuando se venden anticipadamente*

Con la fórmula (2.4) se calcula el precio de los CETES

$$P = VN \left[1 - \left(T_D * \frac{D_V}{360} \right) \right]$$

- *Cálculo de la tasa de rendimiento de los CETES con venta antes de su vencimiento:*

$$T_R = \frac{P' - P}{P * \frac{D_V}{360}} \quad (2.23)$$

Donde: P' es el nuevo precio del CETE

Ejemplo: Un inversionista quiere determinar el precio de un CETE, pactado a una tasa de rendimiento 2.87% (CETE 28 25/11/2014), anual, por un plazo de 91. Si el CETE se compra y se conserva hasta su vencimiento muestra los siguientes resultados:

$$T_D = \frac{0.0287}{1 + 0.0287 * \frac{91}{360}} \quad T_D = 2.85\%$$

$$P = 10 \left[1 - \left(0.0285 * \frac{91}{360} \right) \right]$$

* Primero se calcula el precio de compra del CETE, el cual se obtendrá de la tasa de descuento con la fórmula (2.2a).

El precio de compra del CETE es **\$9.9279583**

$$T_R = \frac{0.0285}{1 - 0.0285 * \frac{91}{360}}$$

* La tasa de rendimiento se obtiene con la fórmula (2.22).

$$T_R = 2.87\%$$

Si el CETE se vende faltando 56 días para su vencimiento el precio será de:

$$P' = 10 \left[1 - \left(0.0285 * \frac{91 - 56}{360} \right) \right]$$

$$P' = 10 \left[1 - \left(0.0285 * \frac{35}{360} \right) \right]$$

Es decir, a los 35 días el CETE se vende a \$9.972

La ganancia de capital se obtiene: $\text{Nuevo precio del CETE} - \text{Precio inicial} = 9.972 - 9.927$

Por lo tanto la ganancia de capital es de \$0.045

Al vender los CETES anticipadamente, la tasa de rendimiento se obtiene con la fórmula (2.23):

$$T_R = \frac{9.972 - 9.927}{9.927 * \frac{35}{360}} = \quad T_R = 4.66\%$$

CAPÍTULO III

ANÁLISIS DEL RIESGO DE LAS TASAS DE INTERÉS

Al depositar su capital en las diferentes opciones que hoy ofrece el mercado de dinero, cualquier inversionista incurre en algunos riesgos. Para ilustrar las consecuencias negativas, basta mencionar la primera crisis global y caso de mayor trascendencia en nuestro país denominada: “Efecto Tequila”, y que tuvo impactos negativos que cambiaron por completo las condiciones bajo las cuales hoy en día vivimos.

A diferencia de lo que pasa ahora, la crisis fue el resultado directo de los errores del gobierno mexicano. A finales de 1994, el déficit público alcanzaba el 7 % del PIB, las reservas de divisas se encontraban a un nivel extremadamente bajo, apenas 9.000 millones de dólares, y el sector bancario venía acumulando problemas de capitalización. En vez de realizar los ajustes necesarios para detener la caída en las reservas, la administración saliente del presidente Carlos Salinas encadenó diversas decisiones erróneas. Se emitieron los Tesobonos, un tipo de instrumento de deuda que aseguraba el pago en dólares, en lugar de pesos mexicanos. Prácticas bancarias, la inestabilidad política provocada por el asesinato del candidato presidencial favorito para las elecciones, Luis Donald Colosio, y del procurador José Francisco Ruiz Massieu, así como de la rebelión insurgente del Ejército Zapatista de Liberación Nacional (EZLN), fueron causa de preocupación para la sociedad y para los inversionistas³⁷.

Esto produjo la devaluación del peso y a la vez causó efectos como la inflación disparada de las tasas de interés, colapso de la actividad económica, el aumento de los servicios de deuda en moneda local y extranjera, al mismo tiempo que los indicadores de capitalización de los bancos se desmoronaron. El precio del dólar se incrementó cerca del 300%, causando quiebras de miles de compañías, desempleo y que muchos deudores se vieran impedidos de pagar sus deudas, mientras el Gobierno Federal hacía un rescate financiero a Bancos Mexicanos conocido como FOBAPROA; sin embargo, esta medida no fue acompañada de un proceso de reevaluación de la deuda de los morosos que podría haber salvado de la ruina miles de Pequeñas y Medianas Empresas (PyMES) y a personas físicas. Para enfrentar la crisis, Ernesto Zedillo recurrió a los Estados Unidos, su principal socio en el Tratado de Libre Comercio (TLC). Este país puso a su disposición un fondo de 20.000 millones de dólares.

En el plano internacional, el Efecto Tequila puso de manifiesto las debilidades estructurales de los países que se estaban insertando en el proceso de globalización por lo que el pánico de lo que había pasado en México se extendió a otros países, que de la noche a la mañana se vieron escasos de fondos y endeudados a corto plazo ya que derivó en crisis parecidas en otros países como Rusia, Brasil, Argentina³⁸.

Como se puede ver, este tipo de crisis económicas son una amenaza para la estabilidad del sistema financiero del país, por lo que Banxico debe preservar la estabilidad financiera junto con otras autoridades reguladoras y supervisoras en el ámbito de sus respectivas competencias. Dicha colaboración inició una nueva etapa con la creación del Consejo de Estabilidad del Sistema Financiero en 2010.

³⁷Recuperado 13de abril 2018: <http://www.monografias.com/trabajos62/crisis-economica-mexicana/crisis-economica-mexicana2.shtml>

³⁸Recuperado 13 de abril 2018: <http://www.monografias.com/trabajos62/crisis-economica-mexicana/crisis-economica-mexicana3.shtml>

Podemos decir por otra parte que hay diversos factores que influyen en la volatilidad como son: las tasas de interés, la falta de información, el peso se ha visto afectado por el precio del barril de petróleo, por la especulación en torno a las decisiones de política monetaria de la Reserva Federal y hasta por hechos extraordinarios como la salida de Gran Bretaña de la Unión Europea, así como las elecciones de Estados Unidos y los conflictos políticos que agravan la situación económica del país.

Por todo esto es importante considerar que al realizar una inversión se debe tener en cuenta que existen muchos tipos de riesgos que pueden afectar al depositar su capital en las diferentes opciones que ofrece el mercado de deuda. Algunos de estos riesgos están presentes en todos los instrumentos incluso en los gubernamentales.

A continuación, se mencionan como se clasifica en el medio financiero el riesgo³⁹:

- De mercado

Es la pérdida potencial en el valor de los instrumentos financieros debido a movimientos desfavorables en los factores que determinan su precio, por ejemplo: las tasas de interés, el tipo de cambio, volatilidad y correlación.

- De crédito

Se presenta este tipo de riesgo cuando las contrapartes están poco dispuestas o imposibilitadas para cumplir sus obligaciones. En el mercado de deuda el riesgo es menor puesto que los primeros en ser liquidados son los acreedores.

- De operación

Este riesgo se refiere a las pérdidas potenciales resultantes de sistemas inadecuados, faltas administrativas, controles defectuosos y al fraude o error humano. Dentro de este tipo de riesgos se incluyen riesgo de ejecución, riesgo de modelo y riesgo tecnológico este riesgo es para las entidades financieras que operan directamente, ya que para el inversionista existe cuando no deposita sus recursos en manos de expertos.

- De liquidez

Estos riesgos asumen dos cosas: liquidez mercado/producto y flujo de efectivo/financiamiento. El primer tipo de riesgo aparece cuando una transacción no puede ser conducida a los precios prevalecientes en el mercado debido a una baja operatividad dentro del mismo. Este tipo de riesgos puede administrarse fijando límites en ciertos mercados o productos y a través de la diversificación. El segundo tipo de riesgo se refiere a la incapacidad de conseguir obligaciones de flujo de efectivo necesarias, lo cual puede forzar a una liquidación anticipada, transformando en consecuencia, las pérdidas en "papel" en pérdidas realizadas.

3.1.- DURACIÓN DE BONOS CON PAGO PERIÓDICO DE CUPONES

Es un indicador de riesgo desarrollado por Frederick Macaulay ⁴⁰en 1938. A partir de la década de los años 70 cobró gran importancia en las finanzas internacionales manteniendo su

³⁹ Ramírez, Claudia y Pérez, Jaqueline. (2012). *Instrumentos financieros más importantes en el mercado de dinero y mercado de derivados en México con una aplicación de software para la curva cero*.p33. (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional Autónoma de México. México Cd. Mx.

⁴⁰ Frederick Robertson Macaulay (1882-1970) fue un economista de la escuela institucionalista. Conocido por introducir el concepto de duración de un bono. En 1938 publicó su artículo titulado "Some Theoretical Problems Suggested by the Movements of Interest Rates, Bond Yields and Stock Prices in the United States since 1856", New York 1938.

vigencia. Hasta hoy se define como el cambio en el valor de un bono o instrumento de deuda cuando se registra un cambio en las tasas de interés del mercado (De Lara H., 2001:p82).

Se utiliza para valorar los bonos de dos maneras: el determinar el plazo promedio y la sensibilidad.

Se habla de promedio porque los bonos poseen algunos flujos de pago, cada uno con un plazo de vencimiento distinto.

La Duración (D), también llamada Duración de Macaulay ($D_{Macaulay}$) se utiliza como un criterio adicional al momento de elegir entre distintos bonos, ya que dará una idea de cuán cercana está la recuperación de lo que se invirtió en ellos y matemáticamente, es la primera derivada del precio de un bono con respecto a la tasa de interés. A continuación, se deducirá la ecuación para calcular la duración.

El precio de un bono es el valor presente de cada flujo y tiene la siguiente expresión⁴¹:

$$P = \frac{C_1}{(1+r)} + \frac{C_2}{(1+r)^2} + \frac{C_3}{(1+r)^3} + \dots + \frac{C_n}{(1+r)^n} + \frac{VN}{(1+r)^n} \quad (3.1)$$

Donde:

C_i = Cupones del bono para $i = 1, 2, 3, \dots, n$

r = Tasa de rendimiento

VN = Valor nominal

n = Número de período

Ahora, es posible realizar la derivada del precio con respecto a la tasa de interés r, la cual es:

$$\frac{\partial P}{\partial r} = -\frac{C_1}{(1+r)^2} - \frac{2C_2}{(1+r)^3} - \frac{3C_3}{(1+r)^4} - \dots - \frac{nC_n}{(1+r)^{n+1}} - \frac{nxVN}{(1+r)^{n+1}}$$

Factorizando:

$$\frac{\partial P}{\partial r} = -\frac{1}{(1+r)} \left[\frac{C_1}{(1+r)} + \frac{2C_2}{(1+r)^2} + \frac{3C_3}{(1+r)^3} + \dots + \frac{nC_n}{(1+r)^n} + \frac{nxVN}{(1+r)^n} \right]$$

Dividiendo la ecuación de ambos lados entre el precio, tenemos:

$$\frac{1}{P} \frac{\partial P}{\partial r} = -\frac{1}{(1+r)} \left[\frac{C_1}{(1+r)} + \frac{2C_2}{(1+r)^2} + \frac{3C_3}{(1+r)^3} + \dots + \frac{nC_n}{(1+r)^n} + \frac{nxVN}{(1+r)^n} \right] \frac{1}{P}$$

A toda la expresión se le conoce como Duración Modificada y a la expresión que se encuentra dentro del corchete multiplicado por $\frac{1}{P}$ se le conoce como Duración.

$$D = -\frac{1}{P} \left[\sum_{t=1}^n \frac{tC_t}{(1+r)^t} + \frac{nxVN}{(1+r)^n} \right] \quad (3.2)$$

La Duración Modificada (D_{Mod}) es otro indicador que mide cuanto podría cambiar el precio del bono frente a variaciones en el rendimiento deseado del bono, la cual se expresa en tanto por

⁴¹ De Lara, H. (2001). Medición y control de riesgos financieros. 1ra. ed. p82.

ciento y se obtiene de la siguiente forma.

$$D_{Mod} = - \frac{D}{(1+r)} \quad (3.3)$$

Las propiedades de la Duración son⁴²:

- Mientras mayor sea la duración del bono, mayor será su sensibilidad ante los cambios en las tasas de interés.
- En el caso de un bono cupón cero su duración siempre será igual a su plazo de vencimiento.

3.2.- DURACIÓN DE BONOS CUPÓN CERO O A DESCUENTO

Para estos bonos de tipo cupón cero, la duración del título coincide con su plazo hasta la amortización, generando un único flujo de caja con vencimiento en la fecha de amortización, entonces su duración tiene que coincidir con el plazo hasta el vencimiento de ese único flujo de caja, por lo que la duración de estos bonos es independiente del nivel de los tipos de interés y del cupón. “A diferencia de los bonos con pagos periódicos de cupones, la duración de los bonos cupón cero aumenta indefinidamente con el plazo hasta la amortización no tendiendo hacia ningún valor límite”. De esta forma, la existencia de este tipo de títulos permite construir carteras con duraciones elevadas (Navarro y Nave, 2001:p167).

A continuación se demuestra matemáticamente a través de la siguiente comprobación:

Partiendo de la fórmula de la duración.

$$\begin{aligned} D &= - \frac{1}{P} \left[\sum_{t=1}^n \frac{tC_t}{(1+r)^t} + \frac{nxVN}{(1+r)^n} \right] \\ &= \frac{1}{P} \left[\frac{C_1}{1+r} + \frac{2C_2}{(1+r)^2} + \frac{3C_3}{(1+r)^3} + \dots + \frac{nC_n}{(1+r)^n} + \frac{nxVN}{(1+r)^n} \right] \\ &< \frac{1}{P} \left[\frac{nC_1}{1+r} + \frac{nC_2}{(1+r)^2} + \frac{nC_3}{(1+r)^3} + \dots + \frac{nC_n}{(1+r)^n} + \frac{nxVN}{(1+r)^n} \right] \\ &= \frac{n}{P} \left[\frac{C_1}{1+r} + \frac{C_2}{(1+r)^2} + \frac{C_3}{(1+r)^3} + \dots + \frac{C_n}{(1+r)^n} + \frac{VN}{(1+r)^n} \right] \\ &= \frac{n}{P} * P \end{aligned}$$

Por lo tanto, la duración de un cupón cero es igual a la vida del bono.

$$D = n \quad (3.4)$$

3.3.- DURACIÓN DE UNA CARTERA DE BONOS

Como ya se definió y analizó el concepto de duración de un bono, asimismo se analizó las variaciones de las que depende y su comportamiento con el transcurso del tiempo, ahora definiremos la duración para una cartera de bonos (Navarro et al, 2001; p167-168).

Se partirá de la hipótesis simplificadora de que la **ETTI** es plana ($r(t) = r \Rightarrow i(t) = i$ para toda t) y supondremos una cartera compuesta por m tipos de bonos diferentes. Consideraremos que cada tipo de bono ($K = 1, \dots, m$) genera una determinada corriente de pagos, donde t_s son los vencimientos de todos los flujos de caja generados por la cartera, siendo t_0 el momento actual, t_1 el vencimiento del primer flujo de caja generado por la cartera y t_n el vencimiento del último flujo de caja generado por la cartera (Eliseo, 2001:P167).

Entonces, la duración de esta cartera, que supondremos está compuesta por N_1 bonos del tipo 1, N_2 bonos del tipo 2 y así sucesivamente hasta N_m bonos del tipo m , será:

$$D_{CB} = \frac{\sum_{s=1}^n t_s \frac{\sum_{r=1}^m N_r C_s^r / (1+i)^{t_s}}{\sum_{s=1}^n \sum_{r=1}^m N_r C_s^r / (1+i)^{t_s}}}{V_c} = \frac{\sum_{s=1}^n t_s \frac{\sum_{r=1}^m N_r C_s^r / (1+i)^{t_s}}{V_c}}{V_c}$$

Donde: V_c = Valor de la cartera

Multiplicando y dividiendo cada uno de los sumandos de la expresión anterior por el precio de cada uno de los activos que compone la cartera, P_s tenemos:

$$D_{CB} = \frac{1}{V_c} \left[N_1 P_1 \sum_{s=1}^n t_s \frac{C_s^1 / (1+i)^{t_s}}{P_1} + N_2 P_2 \sum_{s=1}^n t_s \frac{C_s^2 / (1+i)^{t_s}}{P_2} + \dots + N_m P_m \sum_{s=1}^n t_s \frac{C_s^m / (1+i)^{t_s}}{P_m} \right]$$

$$D_{CB} = D_1 \frac{N_1 P_1}{V_c} + D_2 \frac{N_2 P_2}{V_c} + \dots + D_m \frac{N_m P_m}{V_c} \quad (3.5)$$

Donde:

D_1, D_2, \dots, D_m = son las duraciones de cada activo de renta fija que componen la cartera.

Se puede decir que bajo la hipótesis de una ETTI plana, la duración de una cartera de activos de renta fija no es más que la media ponderada de las duraciones de los títulos que la componen, donde las ponderaciones no son más que el peso, (es el porcentaje de cada uno de los títulos dentro del valor total de la cartera), que cada uno de los títulos tiene dentro del valor total de la cartera (Eliseo, 2001; p168).

3.4.- VALOR DEL PUNTO BASE (V_{PB})

Según Eliseo (2001:p169) es el cambio en el precio de un activo de renta fija, expresado en unidades monetarias, derivado de una variación del rendimiento, es decir, si el rendimiento del bono (de la cartera); aumenta la variación que producirá en su precio será menor, en cambio cuando descienda el precio será mayor y se calcula con la siguiente ecuación:

$$V_{PB} = - \frac{D}{(1+i)} * 0.01\% * P \quad (3.6)$$

⁴²Recuperado 14 de abril 2018, p6: file:///C:/Users/salaCOPADI/Downloads/Duracion_y_Convexidad%20(4).pdf

La ventaja de utilizar V_{PB} consiste en que permite traducir a unidades monetarias el riesgo de interés, ya que indica cuanto aumentará o disminuirá de forma aproximada, el valor de un bono, de una cartera, ante una variación de los tipos de interés resumiendo en una única cifra los elementos de los que depende el impacto de las variaciones de los tipos de interés como son: su valor de mercado, su duración y el nivel de los tipos de interés.

3.5.- CONVEXIDAD

Es una propiedad de los instrumentos de renta fija. Al existir cambios en las tasas de interés muy grandes (alta volatilidad), la duración modificada no es buen indicador del nuevo precio del bono. Esto se debe a que el precio del bono no varía linealmente con la evolución de ambas variables sino de forma cuadrática (en curva). Este indicador, expresado en años al cuadrado, es el otro elemento a tomar en cuenta para medir la sensibilidad del bono⁴³.

La convexidad se determina con la segunda derivada del precio respecto a la tasa de interés.

$$\frac{\partial^2 p}{\partial r^2} = (-1)(-2) \frac{C_1}{(1+r)^3} + (-2)(-3) \frac{C_2}{(1+r)^4} + (-3)(-4) \frac{C_3}{(1+r)^5} + \dots + (-n)(-(n+1)) \frac{C_n}{(1+r)^{n+2}} + (-n)(-(n+1)) \frac{VN}{(1+r)^{n+2}}$$

$$\frac{\partial^2 p}{\partial r^2} = \frac{1}{(1+r)^2} \left[\frac{(2)C_1}{(1+r)} + \frac{(6)C_2}{(1+r)^2} + \frac{12C_3}{(1+r)^3} + \dots + \frac{n(n+1)C_n}{(1+r)^n} + \frac{n(n+1)VN}{(1+r)^n} \right]$$

$$\frac{\partial^2 P}{\partial r^2} = \frac{1}{(1+r)^2} \left[\sum_{t=1}^n \frac{t(t+1)C_t}{(1+r)^t} + \frac{n(n+1)VN}{(1+r)^n} \right]$$

Multiplicando la ecuación por $\frac{1}{P}$ se obtiene la convexidad:

$$C_{convexidad} = \frac{1}{P} * \frac{\partial^2 P}{\partial r^2} = \frac{1}{(1+r)^2} \left[\sum_{t=1}^n \frac{t(t+1)C_t}{(1+r)^t} + \frac{n(n+1)VN}{(1+r)^n} \right] \frac{1}{P} \quad (3.7)$$

Para el caso de un cupón cero la expresión de la convexidad se reduce en lo siguiente⁴⁴:

$$C_{convexidad} = \frac{n(n+1)}{(1+r)^2} \quad (3.8)$$

La convexidad tiene que ser positiva, ya que es un amortiguador contra las pérdidas ocasionadas por los incrementos en las tasas de interés.

La duración en cambio es negativa, a mayor duración mayor riesgo en el bono. Propiedades de la convexidad son⁴⁵:

- Varía de forma inversa con la tasa de mercado. Es decir si la tasa se incrementa, la convexidad disminuye y viceversa.
- Aumenta cuando disminuye el cupón, manteniendo fijos el plazo y la tasa de mercado.
- Dadas las tasas de mercado y duración modificada, a menor tasa cupón menor será la convexidad. Esto implicará que los bonos cupón cero serán aquellos que tengan la menor convexidad dada una duración modificada.

⁴³ De Lara, H. (2001). Medición y control de riesgos financieros. 1ra. ed. p84.

⁴⁴ Ver en el apartado uno la demostración de la convexidad para el cupón cero.

⁴⁵ Recuperado 14 de abril de 2018, p7: file:///C:/Users/salaCOPADI/Downloads/Duracion_y_Convexidad%20(4).pdf

Se muestra en la figura el funcionamiento de la duración modificada y la convexidad⁴⁶:

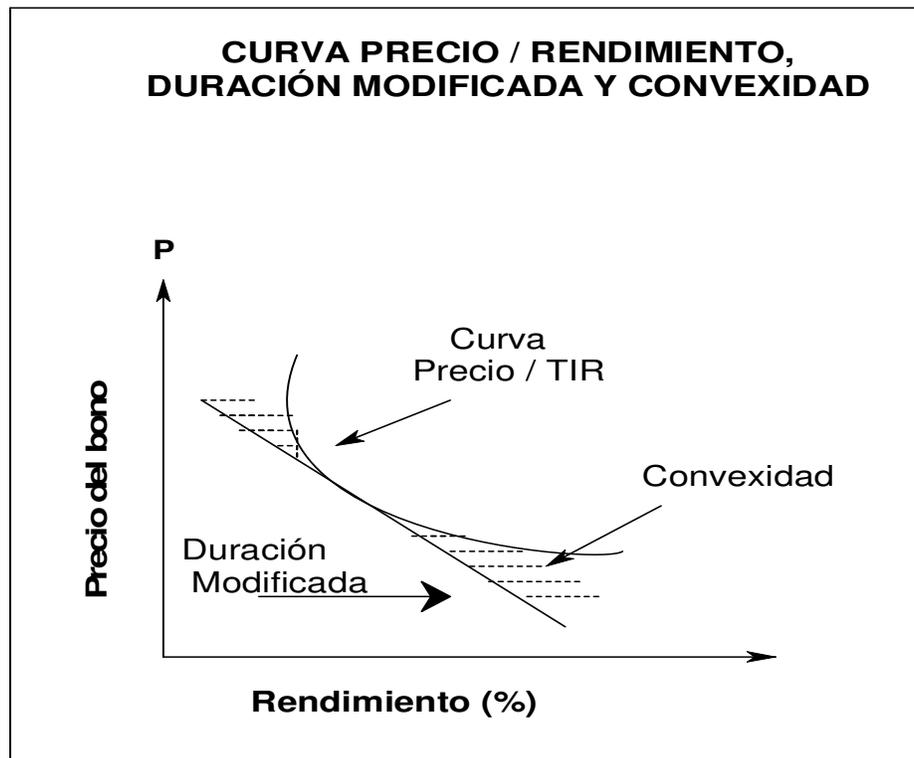


Figura 3.1 Curva precio/rendimiento, duración modificada y convexidad. Fuente: Mascareñas, J. (2006).

Se puede observar que en la figura 3.1 el uso de la duración modificada produce un error (la zona rayada) en la estimación de la curva precio/rendimiento. Es decir, que la duración modificada explica bastante bien las variaciones en el precio debidos a pequeños cambios en el rendimiento, pero no funciona también cuando estas alteraciones son grandes (más allá de 100 puntos básicos de variación en los tipos de interés). Esto es debido a que la duración modificada asume que existe una relación lineal entre las variaciones del rendimiento y las del precio, lo que implica cometer errores cuando las variaciones son de una magnitud importante.

⁴⁶ Mascareñas, J. (2006): "La medida del riesgo de los bonos", Monografías sobre Finanzas Corporativas, Universidad Complutense de Madrid.p22.

CAPITULO IV

CARTERA DE INVERSIÓN

Antes de abocarnos a la definición de cartera de inversión, se define primero lo que es el valor de renta fija el cual es un instrumento que promete al inversionista una serie de pagos futuros en fechas específicas, y se les llama así porque se conoce desde el principio la cantidad que van a pagar en cada periodo. Caen dentro de este concepto los títulos o valores de deuda, ya que durante su vigencia pueden ofrecer pagos de intereses y/o amortizaciones. Un instrumento de deuda puede tener cupones de intereses a tasa variable, pero sigue siendo un instrumento de renta fija, es decir, que la tasa que se paga en cada cupón es distinta porque esta *indexada* con relación a una tasa de interés de referencia; por ejemplo, los Bonos de Desarrollo o Bonos se colocan a tasa de descuento, con pagos cada 28 días toman como referencia a los CETES a 28 días o TIIE, lo que resulte más alto.

En este capítulo se analizará una cartera de bonos aplicando la metodología del capítulo anterior.

La cartera está conformada por tres bonos y éstas son sus características como se muestra en la tabla 4.1

Tabla 4.1 Características de los bonos a analizar.

Bono	Número	Cupón	Plazo	YTM
A	200	10% trimestral	3 años	9.68%
B	250	12% semestral	2.5 años	9.62%
C	300	15% anual	2 años	9.67%

Elaboración propia, 2018.

La YTM (Yield to Maturity) es la tasa de rendimiento que el inversionista recibirá si compra el bono y lo conserva hasta su vencimiento. En la figura 4.1 se muestra como se genera un flujo de pagos que consisten en un cobro de intereses cada trimestre y un último cobro al amortizar la emisión.

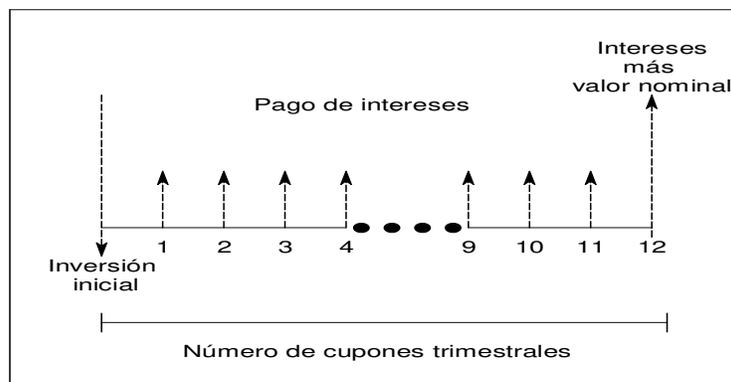


Figura 4.1 Precio del Bono “A” (Elaboración propia, 2018).

Se muestra en la tabla 4.2 el cálculo de la duración del bono “A”; en ella aparecen los flujos de caja (F), la tasa de rendimiento (YTM), el factor de descuento (FD) (permite calcular el valor presente de los flujos), valor presente de cada flujo (VP), el resultado de multiplicar éste último por el período en el que se encuentra (VP*t) y la proporción del valor actual de cada flujo con relación al precio del bono.

Tabla 4.2 Precio del Bono “A”.

Bono "A"							
Periodos (t)	Flujo (F)	YTM	Factor de Descuento [(1+i/4)^-t]	Valor Presente (FxFD)	VP*t	%VP del bono	
1	2.5	0.0968	0.9764	2.441	2.4409	2.4%	
2	2.5	0.0968	0.9533	2.383	4.7665	2.4%	
3	2.5	0.0968	0.9308	2.327	6.9808	2.3%	
4	2.5	0.0968	0.9088	2.272	9.0878	2.3%	
5	2.5	0.0968	0.8873	2.218	11.0914	2.2%	
6	2.5	0.0968	0.8663	2.166	12.9952	2.1%	
7	2.5	0.0968	0.8459	2.115	14.8028	2.1%	
8	2.5	0.0968	0.8259	2.065	16.5178	2.0%	
9	2.5	0.0968	0.8064	2.016	18.1434	2.0%	
10	2.5	0.0968	0.7873	1.968	19.6830	2.0%	
11	2.5	0.0968	0.7687	1.922	21.1398	1.9%	
12	102.5	0.0968	0.7506	76.932	923.1831	76.3%	
Elaboración propia, 2018.				Precio	100.82461	1,060.8327	100%

$$\text{Duración} = \frac{1,060.83}{100.8246} = 10.52 \text{ trimestres}$$

$$\text{Duración} = \frac{10.52}{4} = 2.63 \text{ años}$$

$$\text{Duración Modificada} = \frac{10.52}{1.02} = -2.57\%$$

Como se puede observar en la Tabla 4.2 se obtiene el precio teórico del bono “A” que es de **\$100.8246**, si dividimos la suma de la columna del valor presente de cada flujo por el periodo en el que se encuentra (VP*t) que es de 1060.8327 entre el precio teórico obtendremos el valor de la duración que es de **10.52** trimestres que es igual a **2.630** que serían los años en que se recupera el valor de la inversión, como se puede observar existe una diferencia de **0.3696** años con relación a la vida de la emisión que es de 3 años, es muy importante que parte de los flujos de tesorería se reciban antes del vencimiento de la misma.

La duración modificada la obtenemos dividiendo la duración entre $-(1+r)$, el bono no indica que el precio de éste tendrá una variación de **2.57 %** frente a variaciones en el rendimiento deseado.

En la columna de la derecha de la Tabla 4.2 se muestra el porcentaje del valor presente que se obtiene cada vez que recibimos un flujo de caja, el cual se calcula de la siguiente forma:

$$\% \text{ VP del bono} = \frac{\text{VP}}{\text{Precio}}$$

Así, cuando se obtenga el primer flujo se habrá obtenido el 2.4% del valor presente total de la emisión, en el momento de obtener el segundo obtendremos un 2.4% más de dicho valor y así sucesivamente. Por lo tanto, hay unos flujos que son más importantes de recibir que otros, debido a la parte que se recupera del valor presente de la emisión.

El punto básico del bono "A" se obtiene de la siguiente forma:

$$V_{PB} = -(100.8246) \frac{2.63}{\left(1 + \frac{0.0968}{4}\right)} 0.0001$$

$$V_{PB} = -0.242$$

Lo que quiere decir que si el rendimiento del bono asciende (o baja) un 0.01% el precio del mismo caerá (o subirá) \$ 0.242.

En la Tabla 4.3 se muestra el cálculo para variaciones mayores de 100 puntos base esto se logra con la convexidad del bono, la cual nos indica la sensibilidad que existe cuando las variaciones de los tipos de interés son grandes; en ella aparecen los flujos de caja (F), valor presente de cada flujo (VP), el resultado de multiplicar flujos de caja por número del período actual, por el período actual más uno (F*t*(t+1)) y el resultado de multiplicar éste último por el valor presente.

Tabla 4.3 Cálculo para variaciones mayores de 100 puntos base.

Bono "A"				
Periodos (t)	Flujos F	VP= ((1+TIR/4)^-(t+2))	F*t*(t+1)	VP*(F*t*(t+1))
1	2.5	0.9308	5	4.6539
2	2.5	0.9088	15	13.6318
3	2.5	0.8873	30	26.6193
4	2.5	0.8663	50	43.3173
5	2.5	0.8459	75	63.4407
6	2.5	0.8259	105	86.7184
7	2.5	0.8064	140	112.8925
8	2.5	0.7873	180	141.7179
9	2.5	0.7687	225	172.9617
10	2.5	0.7506	275	206.4027
11	2.5	0.7328	330	241.8310
12	102.5	0.7155	15990	11440.9388

Elaboración propia, 2018.

12,555.1260

Segunda derivada = 12,555.13

$$\text{Convexidad} = \frac{12,555.13}{100.82} = 124.52 \text{ trimestres}$$

$$\text{Convexidad} = \frac{124.52}{4^2} = 7.78 \text{ años}$$

Si ahora dividimos la columna del valor presente por el flujo de caja por el periodo actual por el período actual más uno $VP*(F*t) *(t+1))$, que es de 12,555.1260 entre el precio teórico del bono **\$100.8246** obtendremos el valor de la convexidad que es de **124.52** trimestres y como ya se mencionó anteriormente la convexidad es un indicador expresado en años al cuadrado; es el otro elemento a tomar en cuenta para medir la sensibilidad del Bono. Ahora si lo dividimos entre 4^2 que es igual a **7.78** en años.

Es momento de realizar estas preguntas:

- ¿Qué pasaría si el rendimiento del mercado varía 200 puntos base (2%)?
- ¿Cuál será el porcentaje de cambio en el precio del Bono A?

Ahora su tasa del **Bono A** sería de 7.68% si descendiera la tasa de mercado.

Tabla 4.4 Precio del Bono "A" con una tasa menor.

Bono "A"							
Periodos (t)	Flujo (F)	YTM	Factor de Descuento $[(1+i/4)^{-t}]$	Valor Presente (FxFD)	VP*t	%VP del bono	
1	2.5	0.0768	0.9812	2.4529	2.4529	2.3%	
2	2.5	0.0768	0.9627	2.4067	4.8134	2.3%	
3	2.5	0.0768	0.9445	2.3614	7.0841	2.2%	
4	2.5	0.0768	0.9267	2.3169	9.2675	2.2%	
5	2.5	0.0768	0.9093	2.2732	11.3661	2.1%	
6	2.5	0.0768	0.8922	2.2304	13.3824	2.1%	
7	2.5	0.0768	0.8754	2.1884	15.3187	2.1%	
8	2.5	0.0768	0.8589	2.1472	17.1773	2.0%	
9	2.5	0.0768	0.8427	2.1067	18.9604	2.0%	
10	2.5	0.0768	0.8268	2.0670	20.6703	1.9%	
11	2.5	0.0768	0.8112	2.0281	22.3089	1.9%	
12	102.5	0.0768	0.7960	81.5851	979.0213	76.8%	
Elaboración propia, 2018.				Precio	106.1639	1,121.8233	100%

$$\text{Duración} = \frac{1,121.8233}{106.1639} = 10.57 \text{ trimestres}$$

$$\text{Duración} = \frac{10.57}{4} = 2.64 \text{ años}$$

$$\text{Duración Modificada} = \frac{10.57}{1.02} = -2.59\%$$

$$D_{\text{Mod}} * \Delta i * P = -2.59 * (-0.02) * 100 = 5.18\%$$

Este bono sufrirá una ganancia en el precio por lo que su variación será de **5.18%**. Cuenta con una duración de **10.57** trimestres que es igual a **2.64** que serían los años en que se recupera el valor de la inversión, como se puede observar existe una diferencia de **0.36 años** con relación a la vida de la emisión que es de **3 años**.

Tabla 4.5 Cálculo para una variación de 200 puntos base.

Bono "A"				
Periodos (t)	Flujos (F)	VP= $((1+TIR/m)^{-(t+2)})$	F*t*(t+1)	VP*(F*t*(t+1))
1	2.5	0.9445	5	4.7227
2	2.5	0.9267	15	13.9012
3	2.5	0.9093	30	27.2787
4	2.5	0.8922	50	44.6081
5	2.5	0.8754	75	65.6516
6	2.5	0.8589	105	90.1808
7	2.5	0.8427	140	117.9759
8	2.5	0.8268	180	148.8258
9	2.5	0.8112	225	182.5278
10	2.5	0.7960	275	218.8869
11	2.5	0.7810	330	257.7161
12	102.5	0.7662	15990	12252.2727
Elaboración propia, 2018.				13,424.5483

Segunda derivada = 13,424.55

$$\text{Convexidad} = \frac{13,424.55}{106.16} = 126.45 \text{ trimestres}$$

$$\text{Convexidad} = \frac{126.45}{4^2} = 7.90 \text{ años}$$

El **Bono A** tiene un menor rendimiento por lo que tiene una convexidad más grande porque a menor tasa mayor es su convexidad. Si por el contrario el rendimiento de mercado asciende en 2% siendo la tasa del **Bono A** de 11.68%.

Tabla 4.6 Precio del Bono "A" con una tasa mayor.

Bono "A"						
Periodos (t)	Flujo (F)	YTM	Factor de Descuento $[(1+i/4)^{-t}]$	Valor Presente (FxFD)	VP*t	%VP del bono
1	2.5	0.1168	0.9716	2.4291	2.4291	2.5%
2	2.5	0.1168	0.9441	2.3602	4.7203	2.5%
3	2.5	0.1168	0.9173	2.2932	6.8796	2.4%
4	2.5	0.1168	0.8913	2.2281	8.9125	2.3%
5	2.5	0.1168	0.8660	2.1649	10.8246	2.3%
6	2.5	0.1168	0.8414	2.1035	12.6210	2.2%
7	2.5	0.1168	0.8175	2.0438	14.3067	2.1%
8	2.5	0.1168	0.7943	1.9858	15.8866	2.1%
9	2.5	0.1168	0.7718	1.9295	17.3654	2.0%
10	2.5	0.1168	0.7499	1.8747	18.7475	2.0%
11	2.5	0.1168	0.7286	1.8216	20.0371	1.9%
12	102.5	0.1168	0.7080	72.5649	870.7787	75.7%
Elaboración propia, 2018.			Precio	95.79928	1,003.5090	100%

$$\text{Duración} = \frac{1,003.51}{95.7993} = 10.48 \text{ trimestres}$$

$$\text{Duración} = \frac{10.48}{4} = 2.62 \text{ años}$$

$$\text{Duración Modificada} = -\frac{10.48}{1.03} = -2.54\%$$

$$D_{Mod} * \Delta i * P = -2.54 * (0.02) * 100 = -5.08\%$$

Tabla 4.7 Cálculo para una variación de 200 puntos base.

Bono "A"				
Periodos (t)	Flujos (F)	VP= ((1+TIR/m)^(t+2))	F*t^(t+1)	VP*(F*t^(t+1))
1	2.5	0.9173	5	4.5864
2	2.5	0.8913	15	13.3688
3	2.5	0.8660	30	25.9790
4	2.5	0.8414	50	42.0699
5	2.5	0.8175	75	61.3144
6	2.5	0.7943	105	83.4048
7	2.5	0.7718	140	108.0513
8	2.5	0.7499	180	134.9816
9	2.5	0.7286	225	163.9400
10	2.5	0.7080	275	194.6863
11	2.5	0.6879	330	226.9953
12	102.5	0.6683	15990	10686.8959
Elaboración propia, 2018.				11,746.2737

Segunda derivada = 11,746.2737

$$\text{Convexidad} = \frac{11,746.2737}{95.7993} = 122.61 \text{ trimestres}$$

$$\text{Convexidad} = \frac{122.61}{4^2} = 7.66 \text{ años}$$

La variación del precio es:

$$D_{Mod} * (\pm \Delta i) + 0.05 * \text{Convexidad} * (\pm \Delta i)^2 = -2.54 * (0.02) * 100 = -5.08\%$$

Para obtener los cálculos de los bonos "B" y "C" se realizará el mismo procedimiento que se utilizó para el bono "A".

En la figura 4.2 se muestra como se genera un flujo de pagos que consisten en un cobro de intereses cada semestre y un último cobro al amortizar la emisión.

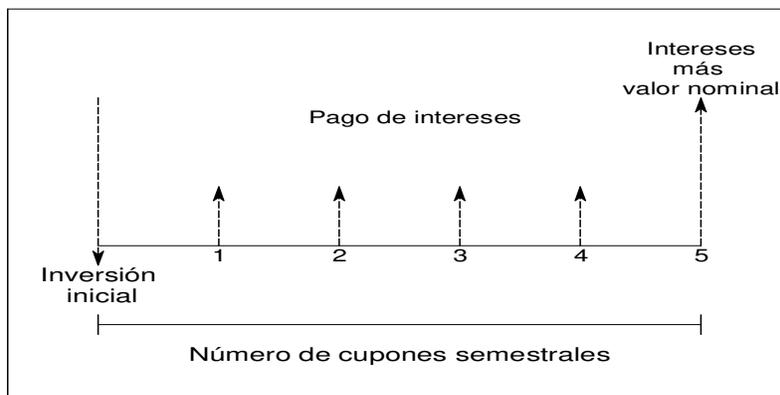


Figura 4.2 Precio del Bono "B" (Elaboración propia, 2018).

Tabla 4.8 Precio del Bono "B".

Bono "B"						
Periodos (t)	Flujo (F)	YTM	Factor de Descuento $[(1+i/2)^{-t}]$	Valor Presente (FxFD)	VPxt	%VP del bono
1	6	0.0962	0.9541	5.7246	5.7246	5%
2	6	0.0962	0.9103	5.4619	10.9239	5%
3	6	0.0962	0.8685	5.2113	15.6338	5%
4	6	0.0962	0.8287	4.9721	19.8884	5%
5	106	0.0962	0.7907	83.8093	419.0465	80%
Elaboración propia, 2018.			Precio	105.17925	471.2173	100%

$$\text{Duración} = \frac{471.22}{105.1792} = 4.48 \text{ semestres}$$

$$\text{Duración} = \frac{4.48}{2} = 2.24 \text{ años}$$

$$\text{Duración Modificada} = -\frac{2.24}{1.05} = -2.14\%$$

Tabla 4.9 Cálculo para variaciones mayores de 100 puntos base.

Bono "B"				
Periodos (t)	Flujos (F)	VP= ((1+TIR/2)^-(t+2))	F*t*(t+1)	VP*(F*t*(t+1))
1	6	0.8685	12	10.4225
2	6	0.8287	36	29.8326
3	6	0.7907	72	56.9271
4	6	0.7544	120	90.5242
5	106	0.7197	3180	2288.8012
Elaboración propia, 2018.				2,476.5077

Segunda derivada = 2,476.51

$$\text{Convexidad} = \frac{2,476.51}{105.18} = 23.55 \text{ semestres}$$

$$\text{Convexidad} = \frac{23.55}{2^2} = 5.89 \text{ años}$$

El punto básico del bono "B" se obtiene de la siguiente forma:

$$V_{PB} = -(105.18) \frac{2.24}{\left(1 + \frac{0.0962}{2}\right)} 0.0001$$

$$V_{PB} = -0.023$$

Significa que si el rendimiento del bono asciende (baja) un 0.01% el precio del mismo caerá (subirá) \$ 0.023. A continuación, se muestra en la figura 4.3 como se genera un flujo de pagos que consisten en un cobro de intereses cada año y un último cobro al amortizar la emisión.

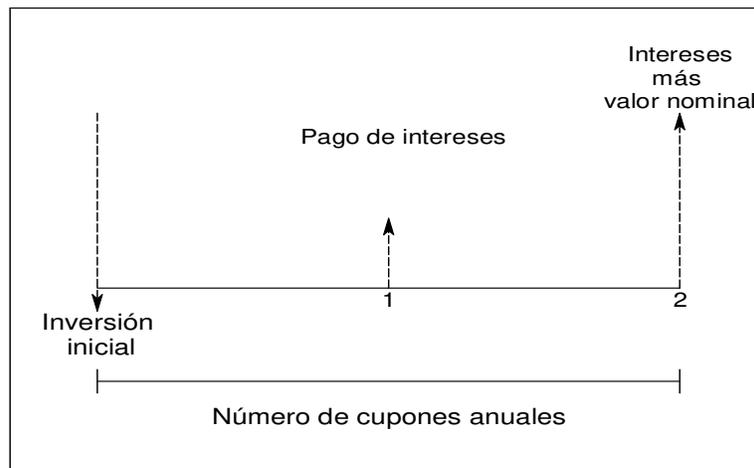


Figura 4.3 Precio del Bono "C" (Elaboración propia, 2018).

Los cálculos para el bono "C" son los siguientes:

Tabla 4.10 Precio del Bono "C".

Bono "C"						
Periodos (t)	Flujo (F)	YTM	FD $[(1+i/m)^{-t}]$	Valor Presente (FxFD)	VPxt	%VP del bono
1	15	0.0967	0.9118	13.6774	13.6774	13%
2	115	0.0967	0.8314	95.6141	191.2283	87%
Elaboración propia, 2018.			Precio(P)	109.29	204.9057	100%

$$\text{Duración} = \frac{2,04.9057}{109.2915} = 1.87 \text{ años}$$

$$\text{Duración Modificada} = -\frac{1.87}{1.10} = -1.71\%$$

El punto básico del bono "C" se obtiene de la siguiente forma:

$$V_{PB} = -(109.2915) \frac{1.87}{(1 + 0.0967)} 0.0001$$

$$V_{PB} = -0.0187$$

Lo que quiere decir que si el rendimiento del bono asciende (baja) un 0.01% el precio del mismo caerá (subirá) \$0.0187. A continuación, en la tabla 10 se muestra un resumen de los resultados de los tres bonos que forma la cartera.

Tabla 4.11 Cartera de bonos.

Bonos	Número	Precio	D	D _{Mod}	Valor de Mercado	% Cartera
A	200	\$100.8246	2.63 años	2.57%	\$20,164.92	25%
B	250	\$105.1792	2.24 años	2.137%	\$26,294.80	33%
C	300	\$109.2915	1.87 años	1.71%	\$32,787.45	41%
Elaboración propia, 2018.					\$79,247.17	100%

A continuación, se calculará el precio de la duración y la duración modificada para la cartera. Se muestra en la tabla 11 los flujos totales de cada título, individualmente considerados y los de la cartera.

Tabla 4.12 Flujos de los títulos individualmente y de la cartera.

Flujos de los títulos individualmente y de la cartera				
Tiempo (t)	"A"	"B"	"C"	Cartera
0				-79247.2
1	2.5			2.5
2	2.5	6		8.5
3	2.5			2.5
4	2.5	6	15	23.5
5	2.5			2.5
6	2.5	6		8.5
7	2.5			2.5
8	2.5	6	115	123.5
9	2.5			2.5
10	2.5	106		108.5
11	2.5			2.5
12	102.5			102.5

Elaboración propia, 2018.

$$\text{Duración} = \frac{2,824.10}{315.2730} = 8.958 \text{ trimestres}$$

$$\text{Duración} = \frac{8.958}{4} = 2.24 \text{ años}$$

$$\text{Duración Modificada} = -\frac{2.24}{1.02} = -2.187\%$$

Tabla 4.13 Cálculo del precio de la Cartera.

Cartera de renta fija						
Periodos (t)	Flujo (F)	YTM	Factor de Descuento $[(1+i/m)^{-t}]$	Valor Presente (FxFD)	VPxt	%VP de de la cartera
1	2.5	0.0953	0.9767	2.4418	2.4418	1%
2	8.5	0.0953	0.9540	8.1091	16.2183	3%
3	2.5	0.0953	0.9318	2.3296	6.9887	1%
4	23.5	0.0953	0.9101	21.3885	85.5540	7%
5	2.5	0.0953	0.8890	2.2224	11.1122	1%
6	8.5	0.0953	0.8683	7.3805	44.2832	2%
7	2.5	0.0953	0.8481	2.1202	14.8417	1%
8	123.5	0.0953	0.8284	102.3038	818.4307	32%
9	2.5	0.0953	0.8091	2.0228	18.2048	1%
10	108.5	0.0953	0.7903	85.7454	857.4542	27%
11	2.5	0.0953	0.7719	1.9297	21.2272	1%
12	102.5	0.0953	0.7539	77.2790	927.3476	25%
Elaboración propia, 2018.			Precio	315.2729	2,824.1044	100%

Cuenta con una duración de **8.958** trimestres que es igual a **2.24 años** que serían los años en que se recupera el valor de la inversión, como se puede observar existe una diferencia de **0.76 años** con relación a la vida de la emisión que es de **3 años**.

En los periodos ocho, diez y doce se recibe mayor flujo del valor presente total de la cartera, ya que son importantes de recibir, porque son la parte mayor en donde se recupera la inversión.

CONCLUSIONES

A pesar de las crisis económicas, en México el Mercado de dinero sigue creciendo, ya que cuenta con una estructura sólida apuntalada con un Consejo de Estabilidad del Sistema Financiero, para continuar con este proceso de crecimiento mejor que como hasta ahora. Esto ha creado un ambiente de confianza ante inversionistas nacionales y extranjeros, puesto que además el mercado nacional ofrece rendimientos a corto, mediano y largo plazo y sus activos financieros cuentan con una elevada liquidez, hecho que también lo hace atractivo a los inversionistas. Este mercado ofrece una gran variedad de títulos debido a las distintas necesidades que sus emisores requieren cubrir.

Un ejemplo del crecimiento del mercado de dinero, es el caso de *CETES directo*, que es un programa que hace posible que el inversionista tenga la oportunidad de hacer crecer su ahorro, invirtiendo en instrumentos financieros gubernamentales de manera segura y directa. El proyecto de cetes directo es una plataforma con funcionalidades muy útiles y que en México han sido muy innovadoras. Es el único medio que permite adquirir de manera directa títulos gubernamentales (CETES, Bonos, Udibonos y Bondes) a personas físicas. Estos instrumentos sirven para que el gobierno se haga de recursos (dinero) y pueda pagar sus compromisos⁴⁷.

El Mercado de dinero tiene actualmente un alcance limitado para su gran potencial, aún es exclusivo para un cierto número de personas e instituciones, lo que constituye un problema del Sistema Financiero Mexicano y en general de la sociedad mexicana, que ve en el ahorro y la inversión una carga y no una oportunidad de crecimiento en sus finanzas personales. Esto limita la inversión, el desarrollo y la reactivación de la economía del país. Por tanto aún necesita ser más conocido, lo que es un motivo suficiente para promover investigaciones, publicaciones en relación a inversiones en bolsa de mercados en diferentes medios, una cultura financiera que permita a una mayor parte de la sociedad introducirse en el mundo de las inversiones y finanzas con un lenguaje más entendible a la población que pueden ser personas con un interés en saber colocar sus recursos o excedentes de manera adecuada a sus necesidades, como por ejemplo la educación de los hijos, el retiro o un periodo de desempleo⁴⁸.

Uno de los resultados obtenidos de esta investigación es fomentar dicha cultura, ya que en principio, solamente conociendo las características y el modo en que está estructurado el Sistema Financiero Mexicano -que es el encargado de llevar a cabo toda inversión en nuestro país-, es posible comprender las opciones de inversión que existen para tomar la mejor decisión.

Se concluye que el presente estudio proporciona información pertinente, concreta y ágil, en el que se recopilan los conceptos más relevantes para entender e invertir en el Mercado de deuda y también en el análisis y elección de la mejor opción de inversión. Sus contenidos pueden utilizarse como apoyo en la formación y preparación de los interesados en el tema, por lo que se considera que se cumplió el objetivo primario de la presente tesis (ver página 4).

⁴⁷Recuperado el 14 de abril 2018 <http://www.cetesdirecto.com/servlet/cetes/productos>.

⁴⁸Conferencia Magistral "Cetes Directo: una opción segura de ahorro alcance de los mexicanos" dentro del Foro Cetes Directo, recuperado el 14 de abril 2018: <https://www.youtube.com/watch?v=U7EywKYW1Zw>.

En cuanto a alcanzar los objetivos secundarios planteados, este estudio también contiene información selecta en definiciones, conceptos básicos, así como las características de los títulos de deuda gubernamentales, bancarios y corporativos, con el objeto de que el interesado pueda conocer a grandes rasgos el Mercado de dinero.

Por otra parte, con la pretensión de ser un instrumento de difusión para los interesados en el tema, en este estudio se identifican claramente las entidades más importantes que están involucradas en el proceso de inversión: entidades reguladoras, las de custodia de valores, las que evalúan los instrumentos en el mercado y las que son de apoyo para el inversionista en caso de abuso por parte de alguna institución.

Otro objetivo que fue abarcado en este estudio, es el desarrollo de los ejemplos de operaciones con fórmulas que se utilizan comúnmente en el mercado de dinero: tasas de rendimiento, descuento, las dos formas de fondeo (compra venta en directo y reporto), títulos cuponados y no cuponados, con el fin de poder entender el funcionamiento, análisis e interpretación que se llevan a cabo con instrumentos del mercado de dinero para que el lector pueda entender cómo opera el mercado.

Y además, se analizaron los ejemplos de diversos títulos de cómo analizar los efectos de los cambios en los tipos de interés en los títulos con los indicadores de sensibilidad como la duración y la convexidad, para que se apliquen los conceptos y cálculos de los indicadores de sensibilidad.

De manera complementaria, se realizó un análisis con un ejemplo de una cartera de inversión (capítulo IV de la presente tesis) con el fin de entender los efectos de los cambios en los tipos de interés que existen en un instrumento o en una cartera de renta fija con los indicadores de sensibilidad como la duración y la convexidad; todo esto con el objeto de que el interesado tenga más elementos para comprender, supervisar y tomar decisiones en su inversión.

Por tanto, se afirma que es muy importante que el inversionista conozca la evolución de sus inversiones, por los siguientes motivos:

- Sus necesidades de inversión pueden cambiar.
- Alguno de los activos puede estar a la baja y puede decidir ya no seguir adelante.
- Mala administración de los recursos (errores).
- El inversionista debe estar consciente del plazo, tipo de moneda (peso, dólares, etc.), si alguno de los instrumentos esta indexado a la UDI, si se realizan pagos por corte de cupón (importe y periodicidad y la fecha en que amortizan sus instrumentos, para que se cuente con la liquidez necesaria en cuanto se necesite).

Este trabajo es un material de consulta de aplicación práctica para que quienes requieran recursos o financiamiento, o que cuenten con excedentes para ahorrar o invertir. Los inversionistas deben saber identificar información y análisis, para poder implementar una estrategia, por lo que es necesario recomendar que al invertir se realice con cautela y se analicen las distintas alternativas que ofrece el mercado de deuda, así como la forma en que operan estos instrumentos, tomando en cuenta la influencia que puede tener el entorno social económico y político.

Finalmente, hablando sobre algunos limitantes que se tuvieron al desarrollar esta investigación, y que cualquier persona que desee ahondar sobre este tema va a encontrarse, son:

- 1) La carencia de información en las páginas oficiales, que además tienden a presentarse con un lenguaje poco accesible para la mayoría de los interesados en posibilidad de invertir.
- 2) No existe información práctica de los indicadores de sensibilidad, ni tampoco de precios de bases históricas de instrumentos. Lo cual se necesita para poder realizar el análisis.

Por lo que se propone que exista una página oficial donde se dé asesoría al interesado en el tema, y que cuente con ese apoyo básico para integrarlo al mundo de las inversiones, obviamente haciéndole ver que toda inversión conlleva a un riesgo.

Sería deseable, por último, un convenio entre diversas instituciones financieras y las Facultades de la UNAM que tengan carreras afines, ya que por el poco presupuesto es difícil que se tenga acceso a información financiera actualizada, a cátedras, diplomados y demás actividades extracurriculares.

ANEXO

HERRAMIENTAS FINANCIERAS

Su objetivo es el de optimizar los recursos financieros, por lo que son muy útiles para analizar e interpretar la operación de los mercados financieros y el impacto en los diferentes instrumentos, tanto para intermediarios financieros, como para los inversionistas y emisores. Su función consiste en proporcionar mecanismos eficientes, a través de los cuales aquellas unidades económicas con excedentes de fondos transfieran los mismos a quienes requieren de financiamiento. Dicha transferencia de fondos se formaliza mediante documentos o contratos conocidos en forma genérica como instrumentos financieros, títulos o valores.

Cuando un inversionista desempeña su papel en realidad lo que está haciendo es otorgar crédito o realiza una inversión financiera.

A continuación se presentan cuatro reglas que existen para operar con tasas que se deben tomar en cuenta, las cuales son las siguientes⁴⁹:

- Se debe considerar que todas las tasas son nominales a menos que se indique lo contrario.
- La inflación, deflación, devaluación, reevaluación, depreciación y apreciación son tasas efectivas.
- No olvidar aplicar el término $(1+i)$.
- Cuando una tasa cambia de plazo la nueva tasa a buscar se obtendrá a través de tasa equivalente siempre.

La tasa de interés y en general las tasas utilizadas reciben diferentes nombres por esta razón se verán las más utilizadas para el mercado financiero⁵⁰:

- **Tasa nominal:** es aquella con que se calculan las operaciones de inversión o préstamo y esta expresada en plazo anual.

$$T_N = \left(1 + \frac{j}{m}\right)^m$$

- **Tasa efectiva anual:** es cuando el interés se capitaliza en forma semestral, trimestral o mensual, la cantidad efectivamente pagada o ganada es mayor que si se compone en forma anual.

$$T_{Efec} = (1 + i)^n$$

La relación que existe entre una tasa nominal $j\%$ capitalizable m veces al año y la tasa $i\%$ efectiva en cada uno de los m periodos, es la siguiente:

$$i = \frac{j}{m}$$

Ejemplo: Supóngase que se invierte hoy \$15,000 en una entidad que paga 36% nominal convertible semestralmente. Si el tiempo es de un año, determinar el valor total acumulado al final del año.

La tasa cuatrimestral para determinar los intereses es:

$$i = \frac{32\%}{2}$$

Por lo que al cabo de dos semestres se tendrá un total acumulado de:

⁴⁹ "Matemáticas Financieras y Portafolios", elaboración de la Bolsa Mexicana de Valores, Editor: BMV-Educación. p4-p6.

⁵⁰ "Matemáticas Financieras y Portafolios", elaboración de la Bolsa Mexicana de Valores, Editor: BMV-Educación. P4.

$$15000(1 + 0.16)^2 = \$20,184$$

Para \$15,000 invertidos inicialmente, se gana un total de \$5,184 de intereses al cabo del año.

- **Tasa equivalente:** Es cuando dos tasas de interés anuales con diferentes periodos de capitalización serán equivalentes si al cabo de un año producen el mismo interés.

$$(i + 1) = \left(1 + \frac{j}{m}\right)^m$$

Donde:

$i\%$ = Tasa anual efectiva de interés

$j\%$ = Tasa de interés anual nominal

m = Número de periodos de capitalización al año

Ejemplo: Obtener una tasa equivalente al 32% nominal semestral será (figura2).

$$(1 + i) = \left(1 + \frac{0.32}{2}\right)^2$$

$$i = (1 + 0.16)^2 - 1 = 0.3456 = 34.56\%$$

Tasa Efectiva Nominal

Es aquella que representa el mismo rendimiento que otra expresada en un plazo diferente de capitalización.

$$T_{EN} = \left[\left(1 + \left(T_N * \frac{n}{360} \right) \right)^{\frac{m}{n}} - 1 \right] * \frac{360}{m}$$

Donde:

T_N = Tasa referente al plazo base

n = Es el plazo base

m = Es el plazo meta, o sea el plazo al que queremos obtener la tasa

Ejemplo: Un inversionista quiere saber cuál de las siguientes alternativas de tasas que le proponen es el mejor rendimiento. Para esto, hay que traer a la curva de 28 días; es decir, volverlas equivalentes a 28 días (figura 3).

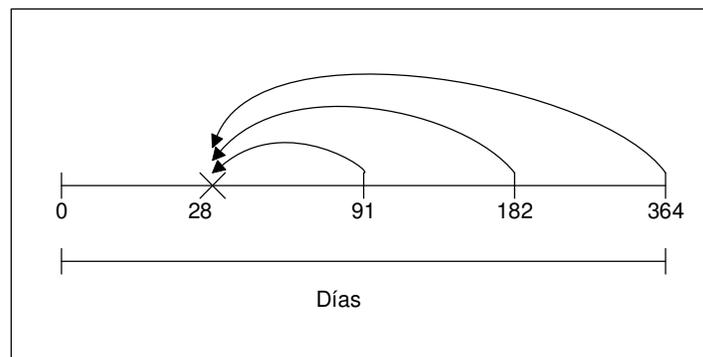


Figura 1 Tasa efectiva nominal (Elaboración propia, 2018).

Plazo/días	Tasas
28	3.18%
91	3.43%
182	3.53%
364	3.71%

$$T_{EN} = \left(\left(1 + \left(0.0344 \times \frac{91}{360} \right) \right)^{\frac{28}{91}} - 1 \right) \times \frac{360}{28} = 0.0343$$

Para 91 días se tiene 3.43%

$$T_{EN} = \left(\left(1 + \left(0.0356 \times \frac{182}{360} \right) \right)^{\frac{28}{182}} - 1 \right) \times \frac{360}{28} = 0.0353$$

Para 182 días se tiene 3.53%

$$T_{EN} = \left(\left(1 + \left(0.0378 \times \frac{364}{360} \right) \right)^{\frac{28}{364}} - 1 \right) \times \frac{360}{28} = 0.0371$$

Para 364 días se tiene 3.71%.

Se puede decir que una tasa llevada al mismo plazo quedará intacta. En cambio, una tasa de un plazo menor llevada a una tasa equivalente de un plazo mayor aumenta; mientras que una tasa de plazo mayor llevada a un plazo menor disminuye como se puede ver en esta gráfica:

OPERACIONES CON TASAS

A continuación se muestran las tasas con que se realizan las operaciones de mercado:

Tasa Acumulada

Tasas que capitalizan intereses a plazos y tasas diferentes, se calcula con esta fórmula⁵¹:

$$T_{AC} = (((1+i)(1+i)(1+i)(1+i))\dots n-1) * 100$$

Ejemplo 1 En el primer trimestre de 2013 la inflación fue en enero 0.40%, febrero 0.49% y marzo 0.73% ¿Cuál fue la inflación acumulada para este período? (figura 4).

⁵¹ "Matemáticas Financieras y Portafolios", elaboración de la Bolsa Mexicana de Valores, Editor: BMV-Educación. p7.

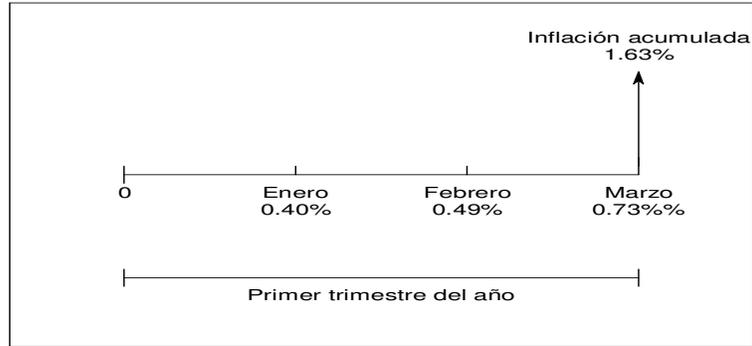


Figura 2 Tasa acumulada (Elaboración propia, 2018).

Solución:

$$T_{AC} = (((1+0.004)(1+0.0049)(1+0.0073)) - 1) * 100 = 1.6285\%$$

Tasa Promedio

Esta tasa no es un promedio aritmético, sino que es aquella tasa que se obtiene de un plazo mayor a un plazo menor, la cual se calcula con la siguiente expresión⁵²:

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

Donde:

m = periodo menor en días

n = son días totales del plazo

Ejemplos: Un fondo de inversión al primer semestre del año a generado un rendimiento del 9% ¿Cuál será el rendimiento promedio mensual, y trimestral que se obtuvo? (figura 5).

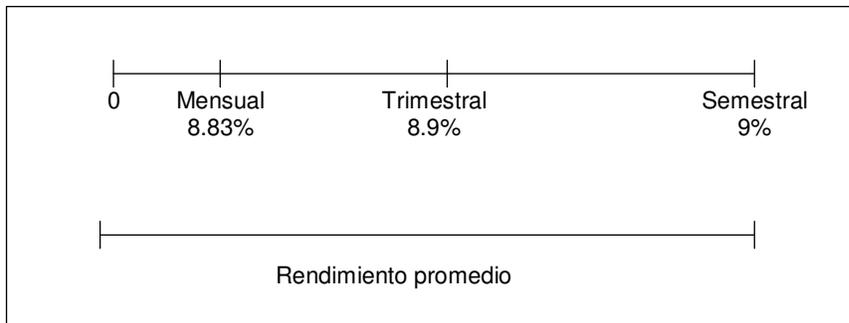


Figura 3 Tasa promedio (Elaboración propia, 2018).

$$\text{Promedio mensual: } \left(\left((1.045)^{\frac{30}{180}} \right) - 1 \right) * 100 = 0.7363\%$$

$$\text{Nominal a 30 días} = \frac{0.7363\%}{30} (360) = 8.836\%$$

$$\text{Promedio trimestral} = \left(\left((1.045)^{\frac{90}{180}} \right) - 1 \right) * 100 = 2.2252\%$$

⁵² "Matemáticas Financieras y Portafolios"; elaboración de la Bolsa Mexicana de Valores, Editor: BMV-Educación. p8.

$$\text{Nominal 90 días} = \frac{2.2252\%}{90} (360) = 8.9008\%$$

Tasa Remanente (Tasa Forward)

Esta tasa es la faltante para cubrir el rendimiento en un plazo meta, la cual se calcula con la siguiente fórmula⁵³:

$$T_{\text{remanente}} = \left\{ \left\{ \frac{1+i_m}{1+i} \right\} - 1 \right\} * 100$$

Dónde: i_m = Es el rendimiento en un plazo establecido (plazo meta).

Ejemplo A un cliente le ofrecen pagarle un rendimiento del 4.25% en un plazo de 120 días, si los primeros 90 días le pagaron una tasa del 3.44% ¿Qué tasa falta por pagarle (remanente) los restantes 30 días?

Solución:

$$T_{\text{remanente}} = \left\{ \left\{ \frac{1.0425}{1.0344} \right\} - 1 \right\} * 100 = 0.7831\%$$

La tasa nominal a 30 días se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Nominal a 30 días} = \frac{0.7831\%}{30} (360) = 9.3972\%$$

Como se puede observar la tasa nominal que se debe pagar al cliente los próximos 30 días es del **9.3972%** en 30 días para que así el **3.44%** en 90 días y el **9.3972%** en 30 días nos acumule un rendimiento del **4.25%** en 120 días.

Tasa Real

Es la tasa a la cual se le ha extraído la inflación se calcula con la siguiente formula⁵⁴:

$$T_{\text{RE}} = \left\{ \left\{ \frac{1+i}{1+i_{\text{INFL}}} \right\} - 1 \right\} * 100$$

En donde:

i_{INFL} = Inflación al período de la inversión.

Ejemplo: Un inversionista obtuvo un rendimiento nominal del 9.55% en un plazo de 60 días, si en ese mismo período la inflación fue del 4.788% ¿Cuál fue la tasa real efectiva y nominal de la inversión? (figura 9).

$$T_{\text{RE}} = \left\{ \left\{ \frac{1+0.0159}{1+0.00798} \right\} - 1 \right\} * 100 = 0.786\%$$

Tasa real efectiva de 60 días = 0.786%

⁵³ "Matemáticas Financieras y Portafolios", elaboración de la Bolsa Mexicana de Valores, Editor: BMV-Educación. p9.

⁵⁴ "Matemáticas Financieras y Portafolios", elaboración de la Bolsa Mexicana de Valores, Editor: BMV-Educación. p14.

$$\text{Tasa real nominal a 60 días} = \frac{0.786\%}{60} * 360 = 4.72\%$$

La tasa real debe expresarse en términos nominales, o, que se obtuvo un rendimiento por abajo de la inflación del 4.72% nominal en el periodo de la inversión, o sea en 60 días.

TIPOS DE INTERÉS

Una tasa de interés es una tasa nominal expresada en términos porcentuales, la cual representa el costo del dinero y se considera anual (base 360), pero no es el plazo, ya que el plazo está dado por el tiempo de la inversión.

A continuación se mencionan los tipos de interés que se manejan en el área financiera⁵⁵:

- **Interés:** es la ganancia o el pago que se realiza por el uso temporal del dinero.
- **Interés Simple:** es el pago que se realiza por el uso temporal del dinero, es decir, es el capital que produce interés durante todo el tiempo que dura la operación, sólo se aplica exclusivamente en el corto plazo (períodos menores a un año) y se calcula con las siguientes fórmulas:

Fórmula General de Interés Simple

$$I = \frac{C * T_N * P_{ZO}}{360}$$

Donde:

I = Interés

C = Cantidad de dinero sobre la cual se determina el interés

P_{ZO} = Plazo que dura la inversión

T_N = Tasa nominal

$$i = \frac{T_N}{360} * P_{ZO}$$

Fórmula General Simplificada de Interés Simple

$$I = C * i$$

Ejemplo: Un inversionista tiene un capital de \$25,000 invertidos durante cuatro meses a una tasa anual del 6% ¿cuánto se obtendrá por concepto de interés? (figura 7).

Solución:

$$i = \left(\frac{0.06}{360} \right) * 120 = 0.02$$

i = 2%

$$I = (25,000)(0.02) = 500$$

⁵⁵ "Matemáticas Financieras y Portafolios", elaboración de la Bolsa Mexicana de Valores, Editor: BMV-Educación. p16 y p19.

Si se desea calcular el monto simple sólo se suma al capital el interés.

$$M = 25,000 + 500 = 25,500$$

Interés Compuesto

Es el pago que se realiza por el uso temporal del dinero donde los intereses se reinvierten. También hay que considerar que se utiliza tanto en operaciones a corto plazo como a largo plazo y se calcula con la siguiente fórmula:

$$IC = C * (1+i)^n - 1$$

Donde:

n = Número de períodos.

$$n = \frac{P_{ZTI}}{D_P}$$

P_{ZTI} = Plazo total de la inversión.

D_P = Días del período

Ejemplo: Si se invierten \$ 15,000 a una tasa de 10% anual capitalizada cada 30 días (los períodos son de 30 días) durante un plazo (tiempo total de la inversión) de 90 días ¿Qué interés genera? (figura 8).

Solución:

Primero determinaremos la tasa efectiva.

$$\frac{0.10}{360}(30) = 0.0084$$

Determinar el interés

$$I = 15,000((1 + 0.0084)^{\frac{90}{30}}) - 1 = 381.1840$$

$$M = 15,000 + 381.1840$$

$$M = 15,381.184$$

Se puede obtener también a través de una tabla de capitalización como la siguiente:

Tabla 1 Capitalización.

TABLA DE CAPITALIZACIÓN			
CAPITAL	TASA EFECTIVA	INTERESES (CAP.*TEFE)	CAP.+INT.
15,000	0.0084	126	15,126
15,126	0.0084	127.0584	15,253.0584
15,253.0584	0.0084	128.1256905	15,381.1840

Elaboración propia, 2018.

DIFERENTES CONCEPTOS DE VALOR DEL DINERO EN EL TIEMPO

Una de las características fundamentales del dinero es su poder de compra y tiene un costo a través del tiempo. Se deberá partir del antecedente de que existe un costo continuo por el uso del dinero. El cual se asocia directamente con el tiempo y por consecuencia no debe considerarse o expresarse en forma independiente. El valor del dinero en el tiempo tiene una relación directa con el concepto de interés compuesto ya mencionado anteriormente.

El mismo se puede ver desde dos perspectivas⁵⁶:

- En función a la acumulación de una suma del dinero en el tiempo, por el transcurso del mismo y con base en una tasa de interés, a lo que se denomina valor futuro o monto (V_F).
- En función al valor que tiene en la actualidad una acumulación futura de dinero (V_F) y con base en una tasa de interés, a lo que se denomina valor presente o Valor actual (V_P).

Valor Presente

Indica que es el valor al inicio del período y está representado por el importe equivalente a un peso o una cantidad recibida en el futuro y se calcula así⁵⁷:

$$V_P = \frac{V_F}{(1+i)^n}$$

Donde:

V_P = Valor presente

V_F = Valor futuro

n = Número de capitalizaciones

i = Tasa de interés efectiva

Ejemplo: Calcular el valor presente de \$35,500 que se recibirán dentro de seis meses, si la tasa a la que se invierte es del 8%, con capitalización mensual (figura 9).

Solución:

$$V_P = \frac{35,500}{\left(1 + \frac{0.08}{12}\right)^6} = \frac{35,500}{(1+0.00666)^6}$$

$$V_P = \$34,101.83$$

Valor Futuro

Este valor indica que es el valor al final del plazo de inversión, es decir, que es la cantidad a la cual crecerá un peso o cantidad depositada a una tasa de interés compuesto en función a un número específico de periodos y se calcula con la siguiente fórmula⁵⁸:

$$V_F = V_P * (1+i)^n$$

⁵⁶ "Matemáticas Financieras y Portafolios", elaboración de la Bolsa Mexicana de Valores, Editor: BMV-Educación. p21.

⁵⁷ "Matemáticas Financieras y Portafolios", elaboración de la Bolsa Mexicana de Valores, Editor: BMV-Educación. p22

⁵⁸ "Matemáticas Financieras y Portafolios", elaboración de la Bolsa Mexicana de Valores, Editor: BMV-Educación. p23.

Donde:

V_F = Valor futuro o monto

V_P = Valor presente o Valor actual

i = Tasa efectiva

n = Periodos = $\frac{\text{Plazo total en días}}{\text{Días del período}}$

Ejemplo: Calcular el valor futuro si el valor presente es de \$45,000 que se recibirán dentro de 18 meses, si la tasa a la que se invierte es del 5% con capitalización trimestralmente (fig. 14).

$$V_F = V_P * (1+i)^n$$

Solución:

$$V_F = 45,000 \times \left(1 + \frac{0.05}{4}\right)^6 = 45,000(1.0125)^6$$

$$V_F = 48,482.24$$

ANUALIDADES

Para un análisis de inversión bursátil es útil el concepto de una anualidad. Es decir, una anualidad es un conjunto de pagos que se realizan a períodos de tiempo iguales, existen dos tipos de anualidades⁵⁹:

- Vencidas
- Anticipadas

Algunos ejemplos de anualidades son:

- Los pagos mensuales de renta.
- El cobro semanal o quincenal de sueldos.
- Los abonos mensuales a una cuenta de crédito.
- Pagos anuales de primas de póliza de seguro de vida.

Al tiempo que transcurre entre un pago y otro se conoce como intervalo o período de pago y se llama anualidad al plazo de tiempo que pasa entre el inicio del primer periodo de pago y al final del último pago.

Anualidades Vencidas

Son aquellas en las que los pagos se efectúan al final de cada período. Por ejemplo, el pago del salario de los empleados, ya que primero se realiza el trabajo y luego se realiza el pago.

Para calcular el valor futuro de una anualidad vencida será con la siguiente fórmula⁶⁰:

⁵⁹ "Matemáticas Financieras y Portafolios", elaboración de la Bolsa Mexicana de Valores, Editor: BMV-Educación. p36.

⁶⁰ "Matemáticas Financieras y Portafolios", elaboración de la Bolsa Mexicana de Valores, Editor: BMV-Educación. p36.

$$V_F = R \left(\frac{(1+i)^n - 1}{i} \right)$$

Donde:

V_F = Valor futuro

R = Renta o Pago por período

n = Tiempo que dura la anualidad

i = Tasa de interés

Ejemplo: ¿Cuál es el valor futuro de una serie de pagos anuales vencidos de \$1,000 durante siete años a una tasa del 8% capitalizable anualmente? (figura 10).

Solución:

$$V_F = 1000 \left(\frac{(1+0.08)^7 - 1}{0.08} \right) = 1000(8.9228)$$

$$V_F = 8922.8034$$

Valor Presente de una Anualidad Vencida

Este valor presente sirve para calcular la suma de una serie de pagos anticipados llevados a valor futuro a interés compuesto, se calcula con la fórmula de la anualidad anticipada⁶¹.

$$V_A = R \left(\frac{1 - (1+i)^{-(n-1)}}{i} \right) + 1$$

Ejemplo: En una cuenta de inversión se deposita \$4,000 anuales al principio de cada período durante nueve años, a una tasa del 6% con capitalización anual. ¿Cuánto se tendrá al final de los nueve años? (figura 11).

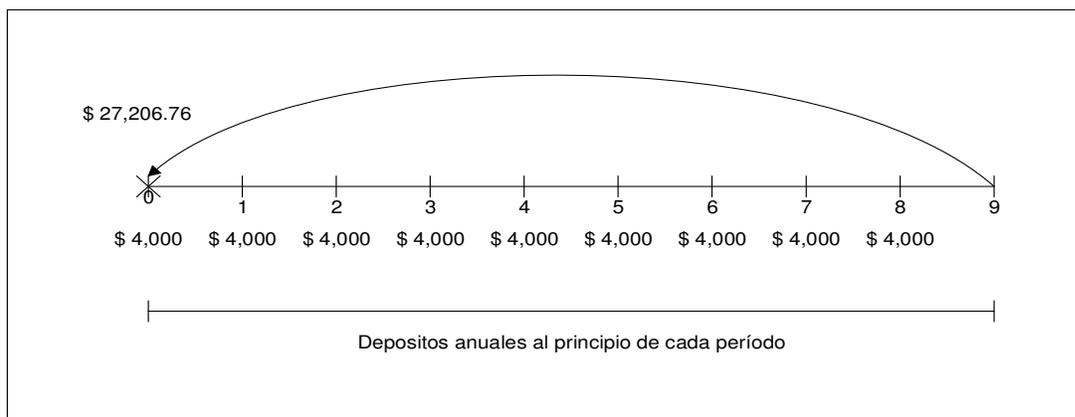


Figura 4 Valor presente de una anualidad vencida (Elaboración propia, 2018).

⁶¹ "Matemáticas Financieras y Portafolios", elaboración de la Bolsa Mexicana de Valores, Editor: BMV-Educación. p38.

Solución:

$$V_A = 4000 \left(\frac{1 - (1 + 0.06)^{-9}}{0.06} \right) = 4000 * (6.8017)$$

$$V_A = 27206.7691$$

Anualidades Anticipadas

En éstas anualidades los pagos se realizan al principio de cada período. Por ejemplo, el pago mensual del alquiler de un inmueble primero se paga y luego se habita el inmueble.

- *Valor Futuro de una Anualidad Anticipada*

El valor futuro de una anualidad anticipada es la sumatoria de una serie de pagos anticipados llevados a valor futuro a interés compuesto y se calcula con la siguiente fórmula⁶²:

$$V_F = R \left(\frac{\left((1+i)^{(n+1)} - 1 \right)}{i} - 1 \right)$$

Ejemplo: En una cuenta de inversión se depositan \$3,000 anuales al principio de cada período durante cuatro años, a una tasa del 8.5% capitalizable anualmente.

Solución:

$$V_F = 3000 \left(\frac{\left((1 + 0.085)^{(4+1)} - 1 \right)}{0.085} - 1 \right) = 3000 * (4.9254)$$

$$V_F = \$14,776.20$$

- *Valor Presente de Anualidad Anticipada*

El valor presente representa el valor actual de una serie de pagos vencidos a recibir en el futuro a una tasa de interés determinada, la cual se calcula con la siguiente fórmula:

$$V_A = R \left(\frac{1 - (1+i)^{-(n-1)}}{i} \right) + 1$$

Donde:

V_A = Valor presente de anualidades anticipadas.

Ejemplo: La agencia de automóviles G.S., ofrece un auto pagando \$18,500 semestrales al inicio de cada período durante seis semestres. En el momento que se realice el primer pago se entregará el automóvil. La tasa de financiamiento es del 17% efectiva semestral. ¿Cuál es el valor presente de la deuda? (figura 12).

⁶² "Matemáticas Financieras y Portafolios", elaboración de la Bolsa Mexicana de Valores, Editor: BMV-Educación. p37.

Solución:

$$V_p = 18,500 \left(\frac{1 - \left(1 + \frac{0.17}{2}\right)^{-6}}{\frac{0.17}{2}} \right) + 1$$

$$V_p = 72,911.76$$

AMORTIZACIÓN

Este es uno de los procedimientos más usados para liquidar una deuda, el cual consiste en abonar una cantidad periódica que contenga una parte de capital e interés que se aplica al principal.

Anualidades Iguales (Pagos Iguales)

Para este método los pagos son iguales. La amortización a capital va creciendo y los intereses van disminuyendo⁶³:

Ejemplo: Se otorga un crédito por \$60,000 a un plazo de cinco años, los pagos se realizan en forma anual a una tasa del 32% ¿Cuál es el importe del valor del pago? figura 13).

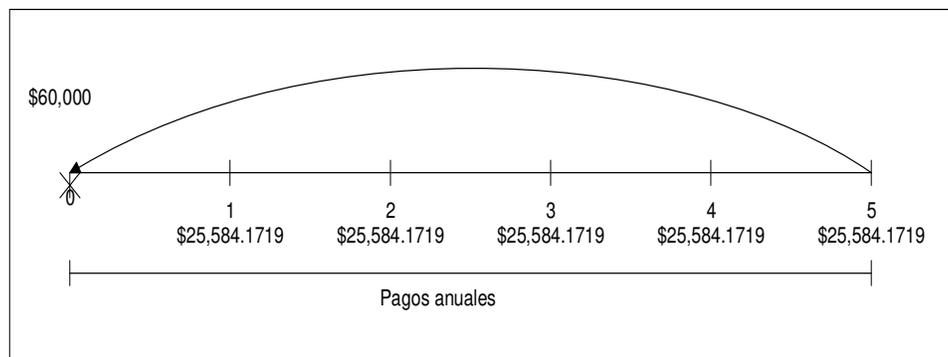


Figura 5 Anualidades iguales (Elaboración propia, 2018).

$$R = \frac{60,000}{\frac{1 - (1.32)^{-5}}{0.32}}$$

$$R = \$25,584.1719$$

Tabla 2 Amortización.

ANUALIDADES IGUALES (PAGOS IGUALES)							
PERIODOS	CAPITAL	i	INTERESES	CAP.+INT.	PAGO	SALDO	AMORTIZACIÓN
1	60,000	0.32	19,200	79,200	25,584.1719	53,616	6,384
2	53,616	0.32	17,157	70,773	25,584.1719	45,189	8,427
3	45,189	0.32	14,460	59,649	25,584.1719	34,065	11,124
4	34,065	0.32	10,901	44,966	25,584.1719	19,382	14,683
5	19,382	0.32	6,202	25,584	25,584.1719	-1	19,382

Elaboración propia, 2018.

⁶³ "Matemáticas Financieras y Portafolios", elaboración de la Bolsa Mexicana de Valores, Editor: BMV-Educación. p43.

APARTADO DEMOSTRACIONES

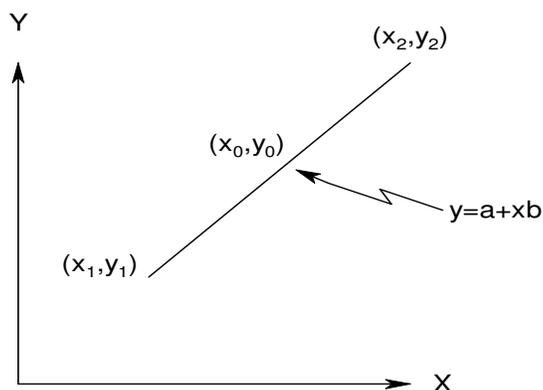
INTERPOLACIÓN LINEAL

Es entender que es el cálculo del valor aproximado de una magnitud en un intervalo, cuando algunos de los valores toman uno y otro lado de dicho intervalo.

Dada una sucesión x_1, x_2, \dots, x_n de valores distintos de una variable X así como los correspondientes de otra variable Y , y_1, y_2, \dots, y_n , se llama interpolación al proceso de cálculo por el cuál se obtiene un valor de la segunda variable que corresponda a otro de la primera comprendiendo entre dos consecutivos de la sucesión, es decir, determinar un valor de y para un x_0 que no figura en la distribución (x_1, x_2, \dots, x_n) tal que $x_1 < x_0 < x_n$.

Así pues a partir de una variable bidimensional (X, Y) que toma valores (x_i, y_i) $i=1, 2, \dots, n$, que constituye un conjunto de puntos aislados u observaciones discontinuas se quiere obtener el valor de la variable y correspondiente a x_0 siendo: $x_1 < x_0 < x_n$. Para ello se supone una relación funcional entre dichas variables $(X$ y $Y)$ del tipo $Y = f(X)$ tal que: $y_i = f(x_i)$ para $i=1, 2, \dots, n$, lo que implicaría que $y_0 = f(x_0)$. Dicha función recibe el nombre de función de interpolación.

La interpolación lineal es la forma más simple de interpolar. Consiste en construir una función lineal que tenga como extremos a los puntos conocidos. El caso más simple es cuando únicamente se tiene dos observaciones: (x_1, y_1) , (x_2, y_2) ya que la función de interpolación será la recta que pasa por esos dos puntos.



Para determinar la recta que pasa por dichos puntos se tiene que conocer los valores de los parámetros a y b , donde a es la ordenada al origen y b es la pendiente, una vez determinada la recta, se puede determinar los valores que se encuentran entre los puntos.

Dado que la recta pasa por los puntos (x_1, y_1) y (x_2, y_2) se puede formar un sistema de ecuaciones (dos ecuaciones con dos incógnitas), donde los parámetros serán la solución del sistema. Es decir, se tendría que resolver el siguiente sistema de ecuaciones.

$$y_1 = a + bx_1 \quad (1)$$

$$y_2 = a + bx_2$$

Se resolverá el sistema anterior con el método de suma o resta.

$$y_1 - y_2 = a + bx_1 - (a + bx_2)$$

$$y_1 - y_2 = bx_1 - bx_2$$

Multiplicando por un (-1) en ambos miembros de la ecuación.

$$(-1)y_1 - y_2 = (-1)bx_1 - bx_2$$

$$y_2 - y_1 = bx_2 - bx_1$$

$$y_2 - y_1 = b(x_2 - x_1)$$

$$b = \frac{y_2 - y_1}{(x_2 - x_1)}$$

Sustituyendo en la ecuación uno **b** para obtener **a**.

$$y_1 = a + \left[\frac{y_2 - y_1}{(x_2 - x_1)} \right] x_1$$

Despejando a

$$a = y_1 - \left[\frac{y_2 - y_1}{(x_2 - x_1)} \right] x_1$$

Sustituyendo el valor de **a** y **b** en la ecuación de la recta de interpolación.

$$y = y_1 - \left[\frac{y_2 - y_1}{(x_2 - x_1)} \right] x_1 + \left[\frac{y_2 - y_1}{(x_2 - x_1)} \right] x$$

Por lo tanto la recta de interpolación se puede expresar como:

$$y = y_1 + \left[\frac{y_2 - y_1}{(x_2 - x_1)} \right] (x_1 - x) \quad \text{ó}$$

$$y - y_1 = \left[\frac{y_2 - y_1}{(x_2 - x_1)} \right] (x_1 - x)$$

CONVEXIDAD DE UN BONO CUPÓN CERO

Se sabe que los bonos simples con cupones periódicos tienen una convexidad inferior a su vida pendiente y los bonos cupón cero tienen mayor convexidad.

Se demuestra matemáticamente a través de la siguiente comprobación:

$$\begin{aligned}
 C_{\text{convexidad}} &= \frac{1}{(1+r)^2} \left[\sum_{t=1}^n \frac{t(t+1)C_t}{(1+r)^t} + \frac{n(n+1) \times VN}{(1+r)^n} \right] \frac{1}{P} \\
 &= \frac{1}{P} * \frac{1}{(1+r)^2} \left[\frac{2C_1}{(1+r)} + \frac{6C_2}{(1+r)^2} + \frac{12C_3}{(1+r)^3} + \dots + \frac{n(n+1)C_n}{(1+r)^n} + \frac{n(n+1) \times VN}{(1+r)^n} \right] \\
 &< \frac{1}{P} * \frac{1}{(1+r)^2} \left[\frac{(n+1)nC_1}{1+r} + \frac{n(n+1)C_2}{(1+r)^2} + \frac{n(n+1)C_3}{(1+r)^3} + \dots + \frac{n(n+1)C_n}{(1+r)^n} + \frac{n(n+1) \times VN}{(1+r)^n} \right] \\
 &= \frac{n(n+1)}{P(1+r)^2} \left[\frac{C_1}{1+r} + \frac{C_2}{(1+r)^2} + \frac{C_3}{(1+r)^3} + \dots + \frac{C_n}{(1+r)^n} + \frac{VN}{(1+r)^n} \right] \\
 &= \frac{n(n+1)}{P(1+r)^2} * P \\
 C_{\text{convexidad}} &= \frac{n(n+1)}{(1+r)^2}
 \end{aligned}$$

DURACIÓN MODIFICADA

A continuación se muestra como la duración modificada es en realidad la derivada del precio con respecto al rendimiento ($\frac{dP}{dr}$) dividido por el precio inicial (P_0). Para ello haremos que la variación del rendimiento tienda a ser infinitesimal, lo que aplicará la utilización de la derivada. En seguida se calculará esta última y se procederá finalmente, sustituyendo los valores obtenidos a demostrar que la duración modificada se basa en la derivada del precio con respecto al rendimiento.

Se demuestra matemáticamente a través de la siguiente comprobación:

$$D_{Mod} \gg - \frac{(P_1 - P_0)/P_0}{(r_1 - r_0)} = - \frac{\Delta P/P_0}{\Delta r} \rightarrow \frac{dP/P_0}{dr} = \frac{\partial P}{\partial r} * \frac{1}{P_0}$$

$$\frac{\partial P}{\partial r} = - \frac{1}{(1+r)} \left[\frac{C_1}{(1+r)} + \frac{2C_2}{(1+r)^2} + \frac{3C_3}{(1+r)^3} + \dots + \frac{nC_n}{(1+r)^n} + \frac{n \times VN}{(1+r)^n} \right]$$

$$\frac{\partial P}{\partial r} = - \frac{1}{(1+r)} \left[\sum_{t=1}^n \frac{tC_t}{(1+r)^t} + \frac{n \times VN}{(1+r)^n} \right]$$

$$D_{Mod} = \frac{1}{P_0} * \frac{\partial P}{\partial r} = \frac{1}{P_0} * - \frac{1}{(1+r)} \left[\sum_{t=1}^n \frac{tC_t}{(1+r)^t} + \frac{n \times VN}{(1+r)^n} \right]$$

$$D_{Mod} = - \frac{D}{1+r}$$

Donde:

P_0 = Precio del bono antes del cambio del rendimiento.

P_1 = Precio del bono después del cambio del rendimiento.

r_0 = Rendimiento del bono antes del cambio.

r_1 = Rendimiento del bono después del cambio.

GLOSARIO

Bono: Es un instrumento emitido por un prestatario que lo obliga a realizar pagos específicos al tenedor a lo largo de un periodo específico de tiempo.

Compra –Venta: Es cuando se compra o se vende títulos de deuda calculados con datos a vencimiento, asumiendo que el inversionista (comprador) adquiera los títulos como si fuera a retener hasta su vencimiento.

Fondeo: Es el término que se le otorga a la acción de conseguir financiamiento de capital, fondos o recursos, para un proyecto, persona, negocio o cualquier otra institución.

Indexado: Aplica a aquellos valores cuyo comportamiento está ligado a las fluctuaciones de un índice, con objeto de asegurar al tenedor un valor real o representativo de las instituciones que prevalecen en ese momento.

Oferta pública: Es la oferta que se realiza por algún medio de comunicación masiva o apersona (indeterminada) para suscribir, enajenar o adquirir valores.

Índice de Precios y Cotizaciones (IPC): Este índice es un indicador del comportamiento del mercado accionario (renta variable).

Índice Nacional de Precios al Consumidor: Es uno de los índices más utilizados para evaluar el comportamiento del nivel de precios en la economía.

Inflación: Aumento sostenido del nivel general de precios, normalmente medido por el índice de precios al consumidor.

Plazo: Período que transcurre entre la realización (o compra) de una inversión y su venta, o su vencimiento.

Postura: Precio que el comprador ofrece o el vendedor piden por un valor bursátil en las licitaciones de la bolsa.

Precio a la par: Precio igual al valor nominal del título.

Precio bajo par: Precio menor al valor nominal del título.

Precio limpio: Es el precio sin intereses.

Precio sucio: Precio con intereses.

Sobretasa: Es la diferencia entre la tasa de rendimiento nominal y la tasa de rendimiento del mercado.

Subasta: Es en la cual los participantes presentan posturas por el monto que desean adquirir y el precio que están dispuestos a pagar.

TIIE (tasa de interés inter bancaria de equilibrio): es una tasa representativa de las operaciones de crédito entre bancos, se calcula diariamente (para plazos 28, 91 y 182 días) por Banxico en cotizaciones presentadas por las instituciones bancarias mediante un mecanismo diseñado para reflejar las condiciones del mercado de dinero en moneda nacional).

Venta en corto: Es una operación en el mercado de valores que implica la venta de un valor que no posee, la cual se cubre por la compra del mismo valor en una fecha posterior, con la expectativa de conseguirlo en un precio menor al precio de venta.

Punto base: Un grado en una escala de 100 puntos, que se usa especialmente para expresar las variaciones que se producen en el rendimiento de bonos. Por ejemplo, si el rendimiento de un bono cambia del 10.0 por ciento a 10.33 por ciento, se dice que aumentó en 33 puntos base.

INPC (Índice Nacional de Precios al Consumidor): Es el indicador económico de gran importancia, cuya finalidad es la de medir a través del tiempo la variación de los precios de una canasta de bienes y servicios representativa del consumo de los hogares.

Liquidez: Es la mayor o menor facilidad que tiene el tenedor de un título o un activo para transformarlo en dinero en cualquier momento.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- AYRES, Frank, Jr. Matemáticas Financieras serie Schaums.3ª edición. Mc. Graw Hill. México, 1988: 230p.
- 2.-DE ALBA MONROY, José de Jesús Arturo. El Mercado de Dinero y Capitales y el Sistema Financiero Mexicano, Editorial. PAC, S.A. de C.V., septiembre 2000.México. 237p.
- 3.-DE LA CUEVA, Benjamín. Matemáticas Financieras. Porrúa.1ra. Edición México.1986.136p.
- 4.- DE LARA HARO, Alfonso. Medición y Control de Riesgos Financieros, Limusa S.A. de C.V. 1ª Edición 2001.México. 179p.
- 5.- DÍAZ, Alfredo y Luís Ascensión. Sistemas Financieros Mexicanos e Internacional en Internet. Almora. Editorial Sicco. México. 1999. 210p.
- 6.-DÍAZ MONDRAGÓN, Manuel. Invierta con Éxito en la Bolsa y otros Mercados Financieros. Editorial Gasca Sicco. México 2003. 671p.
- 7.-NAVARRO, Eliseo y Juan M. Nave. Fundamentos de Matemáticas Financieras. Edición en castellano; Barcelona: Antonio Bosch, editor S.A. España 2001.260p.
- 8.- MERCADO H., Salvador. Sistema Financiero Mexicano, Grupo Vanchri; 2009. 393p.
- 9.- MENCHACA TREJO, Mauricio. El Mercado de Dinero en México. Trillas, 1ra. Edición, octubre, México.1998. 167p.
- 10.- SOLÍS M., Leopoldo. Evolución de Sistema Financiero Mexicano Hacia los Umbrales del Siglo XX. México: Siglo XXI, 1997. 301p.
- 11.- VILLEGAS, Eduardo y Rosa María Ortega. Sistema Financiero de México. Mc Graw Hill, marzo 2011. 379p.

PÁGINAS EN INTERNET

1. Banco de México (2016). Ley orgánica de Banxico. Recuperado de <http://www.banxico.org.mx/ley-de-transparencia/publicacion-banxico/funciones/funciones.html>
- 2 www.bmv.com.mx. Bolsa Mexicana de Valores.
- 3 Ley Comisión Nacional de Bancaria y Valores (2014). Capitulo II. Recuperado de [http://www.cnbv.gob.mx/Normatividad/Ley%20de%20la%20Comisi%C3%B3n%20Nacional%20Bancaria%20y%20de%20Valores%20\(5\).pdf](http://www.cnbv.gob.mx/Normatividad/Ley%20de%20la%20Comisi%C3%B3n%20Nacional%20Bancaria%20y%20de%20Valores%20(5).pdf)
- 4 Comisión Nacional de Seguros y Fianzas
Comisión Nacional del Sistema de Ahorro para el Retiro (2015). Ley CONSAR. Capitulo II. Recuperado de http://www.consar.gob.mx/normatividad/pdf/normatividad_ley_sar.pdf.
- 5 Instituciones o subsectores que conforman al sistema financiero mexicano. Invirtiendo en México (2015). Recuperado de <http://ciep.itam.mx/~msegui/smf.htm>
- 6 Secretaría de Hacienda y Crédito Público (2015). Manual de organización general de la secretaría de hacienda y crédito público. Recuperado de http://www.shcp.gob.mx/lashcp/marcojuridico/MarcoJuridicoGlobal/Otros/338_otros_moshcp.pdf
7. Instrumentos del mercado de deuda. Recuperado de <http://www.banxico.org.mx/divulgacion/sistema-financiero/sistema-financiero.html#Queeselmercadodedeuda>
8. Estructura del Sistema Financiero Mexicano, página de la SHCP, http://www.hacienda.gob.mx/POLITICAFINANCIERA/casfim_new/estructura/organigrama.pdf, Consultado el 28 de octubre 2016.