



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN

**Elementos de medición y cobertura de riesgos financieros
en el ámbito mexicano.**

TESIS

**Que para obtener el título de
Licenciado en Contaduría**

PRESENTAN:

**Orlando Giovanni Estrada Gómez
Miguel Ángel Chin Flores**

DIRECTOR DE TESIS

C.P.C. y M.C.E. Maria Blanca Nieves Jiménez y Jiménez

Cuautitlán Izcalli, Estado de México, 2019



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
SECRETARÍA GENERAL
DEPARTAMENTO DE EXÁMENES PROFESIONALES

U. N. A. M.
FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES - CUAUTITLÁN
ASUNTO: VOTO APROBATORIO



M. en C. JORGE ALFREDO CUÉLLAR ORDAZ
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLÁN
PRESENTE

ATN: I.A. LAURA MARGARITA CORTAZAR FIGUEROA
Jefa del Departamento de Exámenes Profesionales
EXÁMENES PROFESIONALES FES Cuautitlán.

Con base en el Reglamento General de Exámenes, y la Dirección de la Facultad, nos permitimos comunicar a usted que revisamos el: **Trabajo de Tesis**

Elementos de Medición y Cobertura de Riesgos Financieros en el Ámbito Mexicano

Que presenta el pasante: **MIGUEL ÁNGEL CHIN FLORES**
Con número de cuenta: **41202953-0** para obtener el Título de la carrera: **Licenciatura en Contaduría**

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el **EXAMEN PROFESIONAL** correspondiente, otorgamos nuestro **VOTO APROBATORIO**.

ATENTAMENTE

"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 23 de noviembre de 2018.

PROFESORES QUE INTEGRAN EL JURADO

	NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE	M.C.E. María Blanca Nieves Jiménez y Jiménez	
VOCAL	M.A. Benito Rivera Rodríguez	
SECRETARIO	M.A. Teresita Hernández Martínez	
1er. SUPLENTE	M.C.F. Ofelia Noguez Cisneros	
2do. SUPLENTE	Mtro. Gustavo Armando Rodríguez Medina	

NOTA: los sinodales suplentes están obligados a presentarse el día y hora del Examen Profesional (art. 127).



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
SECRETARÍA GENERAL
DEPARTAMENTO DE EXÁMENES PROFESIONALES

U. N. A. M.
FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES CUAUTITLÁN

ASUNTO: VOTO APROBATORIO



M. en C. JORGE ALFREDO CUÉLLAR ORDAZ
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLÁN
PRESENTE

ATN: I.A. LAURA MARGARITA CORTAZAR FIGUEROA
Jefa del Departamento de Exámenes Profesionales
de la FES Cuautitlán.

Con base en el Reglamento General de Exámenes, y la Dirección de la Facultad, nos permitimos comunicar a usted que revisamos el: Trabajo de Tesis

Elementos de Medición y Cobertura de Riesgos Financieros en el Ámbito Mexicano

Que presenta el pasante: ORLANDO GIOVANNI ESTRADA GÓMEZ
Con número de cuenta: 41203615-4 para obtener el Título de la carrera: Licenciatura en Contaduría

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
Cuautitlán Izcalli, Méx. a 23 de noviembre de 2018.

PROFESORES QUE INTEGRAN EL JURADO

	NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE	M.C.E. María Blanca Nieves Jiménez y Jiménez	
VOCAL	M.A. Benito Rivera Rodríguez	
SECRETARIO	M.A. Teresita Hernández Martínez	
1er. SUPLENTE	M.C.F. Ofelia Noguez Cisneros	
2do. SUPLENTE	Mtro. Gustavo Armando Rodríguez Medina	

NOTA: los sinodales suplentes están obligados a presentarse el día y hora del Examen Profesional (art. 127).

Agradecimientos

Agradezco infinitamente a mi madre, por tu esfuerzo y amor para darme la oportunidad de cursar esta bella carrera, sin duda alguna, todos estos años valieron la pena, tus valores por el amor a la familia, tus enseñanzas por el trabajo duro y la perseverancia siempre permanecerán en mi mente; todo lo que soy, es gracias a ti, te amo mamá.

Este trabajo representa una combinación de la experiencia y conocimientos adquiridos en la UNAM, la UNS y en EY, instituciones donde tuve el privilegio de conocer a grandes personas que me apoyaron de forma directa e indirecta a realizar este trabajo y a quienes quiero expresar un profundo agradecimiento.

A la UNAM, mi alma mater, prestigiosa y noble institución que me dio la posibilidad de pasar por sus aulas y ser retado por los mejores profesionales para otorgarme sólidos conocimientos en contabilidad, matemáticas y finanzas, que han sido la base de mi crecimiento profesional y personal, también agradezco a la UNAM por haberme dado la magnífica oportunidad de realizar estudios en el extranjero en la Universidad Nacional del SUR; ha sido una experiencia que prevalecerá toda mi vida.

A los maestros Blanca, Teresita, Ofelia, Benito y Julio, ustedes han sido esos profesionales que me retaron y formaron académicamente, los buenos recuerdos y conocimientos desde el primero al último semestre no se irán de mi mente.

En EY, quiero agradecer a Perla, por brindarme su incondicional apoyo para que pudiera dedicarle tiempo a este proyecto, así como estos últimos años como parte de mi crecimiento profesional en la firma. A Carlos Carrillo, quien me dio la primera oportunidad de adentrarme profesionalmente en el mundo de los derivados, han sido unos años magníficos en EY gracias a ustedes.

A Mati Gzain, un gran amigo que siempre me apoyó y guió durante mi estancia en Bahía Blanca, sin olvidar las fascinantes clases de los Doctores Gabriela Pesce y Gastón Milanesi, a quienes agradezco el haberme dado los conocimientos para el desarrollo de esta tesis.

A Miguel, mi amigo y compañero incondicional, juntos hemos acumulado tiempo, esfuerzo y grandes experiencias a lo largo de estos años; este trabajo no sería tan satisfactorio sin tu apoyo.

Agradecimientos

Por sobre todas las cosas “Te daré gracias, Señor, de todo corazón”.

Gracias a Quien me ha dado lo que tengo. Gracias a mis padres Justin y Dominga, quienes han estado en cada paso, apoyándome, enseñándome y tomando mi mano cada vez que me he tambaleado, por su esfuerzo y su amor reflejado a veces en un abrazo y otras más en un regaño. Por enseñarme a levantarme y trabajar duro por lo que uno quiere, por darme todo y más de lo que tienen.

Gracias a mi hermano Sergio, por ser ejemplo y motivación, por creer en mí cuando yo deje de hacerlo, y por ayudarme a tener visión de mí mismo.

Agradezco profundamente a la Universidad Nacional Autónoma de México, por darme tanto, por hacerme crecer. A mi amada Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, por darme formación, por darme enseñanzas que no se limitan solo a una licenciatura, si no por aquellas que trascienden en la vida, pero sobre todo por darme la oportunidad de conocer a quienes han alimentado y engrandecido mi vida en más de una manera.

Gracias a Orlando Giovanni, ese hermano que me dio la UNAM; ha estado ahí todos estos años, me conoce y me entiende, por esta tesis que es el primero de muchos retos juntos.

Gracias a Blanquita, por ser inspiración, por hacerme ver siempre que esta hermosa carrera, tiene un lado humano, un lado noble, por darme la oportunidad de “saber lo que no sé” y ayudarme en este crecimiento como persona, como contador y como ser humano.

Gracias a Teresita, Ofelia, Benito, profesores que me acompañaron todos estos años. Gustavo Armando, Alejandro Bautista, Blanca Estela, y a todos los que tuve oportunidad de conocer a lo largo de estos años, les agradezco por compartir su conocimiento y experiencia.

Gracias a mis amigos que se convierten en hermanos. A Karina que me ha apoyado y sobre todo me ha aguantado, aun cuando no quería hacerlo yo mismo. A Cristina por que ha estado ahí, lo mismo un martes a las dos de la tarde o un domingo a las tres de la mañana con una taza de café.

A todos con quien, durante esta etapa, durante este gran aprendizaje, reí, lloré, crecí: Gaby, Fernanda, Dany, Ricardo, Alfredo, y también a quienes estuvieron y hoy no están más. A Yesica por ayudarme y regañarme, por darme esa chispa que era adecuada.

Gracias a mis no contadores. Alma y Flor, gracias por estar siempre pendiente de mí, por quererme y cuidarme, por enseñarme a no olvidarme de nada. A Álvaro por seguir y por entender. A Jose Luis por subirse al barco y comprender la visión “cuadrada” de un contador. A Lupita por ver que si hay un más allá de lo que todos dan.

Agradezco a EY por que pude encontrar personas increíbles. A Paulina que me ha brindado su apoyo y confianza, que me ha escuchado y me ha enseñado. A Esloane que me ha cuidado en muchos momentos, y que me ha permitido compartir lo poco que he aprendido para enseñarme a mejorar. A Belem que me ha dado su amistad, y se ha desvelado conmigo para sacar el trabajo, porque con ellos comparto más que un simple trabajo.

A todos ustedes, ¡Gracias!

Contenido

Objetivo	1
Introducción	1
Metodología aplicada.....	3
Capítulo 1: Instrumentos financieros derivados.....	6
1.1 México.....	7
1.2 Sistema financiero mexicano.....	9
1.3 Qué es un IFD.....	10
Mercados	10
1.4 Clasificación de los instrumentos financieros	13
1.5 Clasificación de los IFD.....	15
1.6 Uso de los IFD	16
1.7 Futuros.....	17
1.8 Swaps	20
Capítulo 2: El valor del dinero a través del tiempo	25
2.1 La toma de decisiones	25
2.2 Decisiones financieras.....	27
2.3 Modelos teóricos para la toma de decisiones corporativas	29
2.4 Indicadores económicos	32
2.5 El valor del dinero a través del tiempo.....	35

2.6 Necesidades de inversión y financiamiento con tasas de interés esperadas.....	43
Capítulo 3.....	47
Evaluación del riesgo y aplicación del Modelo de Valuación de Activos de Capital (CAPM)	47
3.1 Riesgo.....	47
3.2 Decisiones en condiciones de incertidumbre.....	50
3.3 Teoría del portafolio.....	53
3.4 La beta de un activo	56
3.5 Portafolio con activos de riesgo.....	60
3.6 Determinación de la volatilidad del portafolio utilizando dos activos de riesgo.....	64
3.7 Portafolio con tres activos de riesgo	66
3.8 Métodos de determinación de la beta, y aplicación del modelo CAPM para valorar una compañía.	69
Capítulo 4: Operación de futuros y swaps de tasas de interés	80
4.1 Operación en el mercado de futuros	80
4.2 Principio de convergencia	84
4.3 El riesgo de base	87
4.4 Razón de cobertura con futuros	89
4.5 Determinación del precio teórico en contratos de futuros.....	95
4.6 Futuros sobre activos financieros que no tienen rendimientos.....	100
4.7 Precio teórico de futuros sobre índices bursátiles.....	104

4.8 Precio teórico de futuros sobre materias primas (Commodities).....	106
4.9 Forwards: Contratos a plazo	112
4.10 Operación y valuación de swaps de tasas de interés (Interest rate Swaps-IRS).....	118
4.11 Ventajas comparativas y creación de mercado	125
4.12 Mercado de Swaps en México	127
4.13 Valuación de swaps de tasas de interés	135
Capítulo 5: Perspectiva contable y fiscal	144
5.1 Información financiera	144
5.2 Aplicación de la legislación fiscal	146
5.3 Tratamiento fiscal sobre IVA	170
5.4 Ejemplo	174
Conclusión	176
Bibliografía	181
Referencias electrónicas	183
Anexo 1	185
Anexo 2	188
Anexo 3	191
Anexo 4	194
Anexo 5	197

Objetivo

Proponer alternativas apropiadas a los riesgos del entorno económico mexicano, a través de la implementación del uso de instrumentos financieros derivados; buscando la optimización y cobertura de los recursos financieros, considerando los distintos factores económicos, políticos y sociales que afectan a las empresas mexicanas, en el desarrollo de nuevos proyectos de inversión, así como la continuidad en su ciclo económico-operativo.

Introducción

El periodo comprendido entre los 40's y el final de los 60's es recordado como aquel en el que México alcanzó un desarrollo potencial que favoreció el crecimiento económico y social de las familias, empresas y gobierno con un crecimiento del Producto Interno Bruto de hasta 7.3%.

Durante la gestión de Luis Echeverría (70 – 76) aumentó el gasto público, se imprimió dinero sin un respaldo real y se incrementó el nivel de deuda contratada de 6,000 a 20,000 millones de dólares que se fueron al cielo debido al cambio del sistema cambiario fijo de Bretton Woods por el sistema de tipo de cambio flotante, dando pauta a que cada país mostrara sus deficiencias económicas y llevando el peso mexicano a una cotización de 12.50 a 25 pesos por dólar americano.

La decisión de venta de compañías por parte de empresarios mexicanos se vio influenciada por el deterioro de las instituciones públicas, el gasto público y endeudamiento excesivos, así como el alza en las tasas de interés bancarias y la caída en los precios del petróleo. En 1976, con la llegada del gobierno de José Lopez Portillo (76 – 82), se prometía traer consigo mayor confianza en Mexico a nivel internacional, considerando que el país en ese entonces contaba con una economía cerrada y en Estados Unidos surgía la crisis del petróleo.

Llegando la década de los 80, a raíz de lo anterior, el gobierno mexicano buscó asesoría con el Fondo Monetario Internacional (FMI) y optó por establecer medidas tales como poner un tope al salario mínimo y limitar el consumo, lo cual desde una perspectiva económica afecta al círculo virtuoso del crecimiento económico (familias, empresas y gobierno). El efecto sin duda alguna fue una creciente necesidad de recursos públicos, y siguiendo la tendencia iniciada en el Reino Unido por Margaret Thatcher, comenzó la privatización de empresas mexicanas, que en un inicio parecía proveer al gobierno liquidez económica; pero al saber que este tomaría acciones para liquidar empresas y vender paraestatales, hubo especulación de capital por empresarios mexicanos y extranjeros en diversos ramos de la industria, tales como telecomunicaciones, financiero, ferrocarriles, etc., cuyas decisiones fueron fundamentadas en concordancia con los principios que serán analizados en Capítulo 2.

Uno de los hechos que marcaron esta época fue la nacionalización de la banca en 1982, donde el Estado adquirió 37 instituciones de crédito privadas y figuró como accionista en 100 más destacando grupos como El Palacio de Hierro y Bimbo. Como resultado de lo anterior el costo de financiamiento se desarrolló en condiciones adversas, impidiendo que múltiples proyectos de innovación e inversión se llevaran a cabo, aunado que en nuestro país no existían Instrumentos Financieros que permitieran a los inversionistas establecer estrategias para cubrirse ante los resultados abruptos del mercado, o simplemente obtener financiamiento para lograr la ejecución de futuros proyectos. En los capítulos 3 y 4 describiremos algunas herramientas que permiten a los Inversionistas evaluar su posición en el entorno económico de tal forma que puedan operar con mayor eficiencia durante su ciclo económico.

En la década de los 90, ya en la gestión de Carlos Salinas de Gortari (88-94) se llevó a cabo una reestructuración de capitales por parte del sector privado, que buscó recuperar el control, operación de sus compañías y desarrollo de inversiones. Si bien esto trajo consigo modernización en algunos sectores como telecomunicaciones, hubo otros como el bancario que permanecieron estancados en lo referente a su estrategia de operación.

La ineficiencia en la estrategia bancaria llevó a miles de familias mexicanas a ver perdidos sus empleos, propiedades y proyectos de vida; trayendo como resultado una *crisis financiera*. Estos escenarios en mayor o menor medida han impactado a nuestro país, a los países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), y al mundo entero.

Remontándonos al 2008, la crisis financiera mundial provocada por el incremento sin regulación en las tasas de interés del sector inmobiliario derivó en pérdidas millonarias, no solo para el sector, sino para todos aquellos que desempeñan un papel dentro y fuera del sector financiero y la economía mundial, es decir, los usuarios de la información financiera. En el capítulo 5 abordaremos lo referente al reconocimiento, presentación y revelación de conformidad con la normatividad contable y financiera aplicable, así como las implicaciones fiscales en México.

Metodología aplicada

La metodología que será empleada en el desarrollo de este trabajo profesional de tesis será deductiva, ya que podremos describir un problema en específico poniendo énfasis en la teoría, modelos teóricos, la explicación y abstracción, antes de recoger datos empíricos y hacer experimentos. Así mismo será cuantitativa puesto que el objeto de estudio es externo al sujeto que lo investiga, tratando de lograr la máxima objetividad, intentando identificar leyes generales referidas a grupos de sujetos o hechos.

La orientación de esta investigación es a la toma de decisiones, no se centra en hacer aportes teóricos, más bien su objetivo es buscar soluciones a los problemas con base en una investigación bibliográfica al buscar, recopilar, organizar y valorar información específica.

Capítulo 1
Instrumentos Financieros Derivados

Capítulo 1: Instrumentos financieros derivados.

Pareciera que al hablar de Instrumentos Financieros Derivados (IFD) hablamos de un tema de reciente creación, que requiere contar con conocimientos técnicos avanzados fuera del contexto de la profesión contable, sin embargo el origen se remonta no solo a un par de años atrás, sino a las civilizaciones más antiguas que utilizaban este tipo de instrumentos para controlar su economía y de forma particular al siglo XVIII en la ciudad de Osaka, Japón (1730)¹, donde nace el primer mercado estandarizado que opera IFD. El primer ejemplo se da gracias a los agricultores de arroz, quienes buscando proteger el precio de las cosechas de este grano, pactaban la compraventa del grano, estableciendo condiciones básicas (cantidad, calidad, lugar, fecha y liquidación de pérdidas y ganancias), y desde luego el precio, dando origen a las primeras operaciones a término similares a las de un contrato moderno.

Por la misma época en Europa, específicamente en los Países Bajos (Ámsterdam, Holanda), da inicio un proceso similar con tulipanes; el tulipán es una flor originaria de Turquía que se introdujo a los Países Bajos a finales del siglo XVI, gracias a la gran demanda de esta flor los comerciantes se vieron en la necesidad de pactar de forma anticipada la entrega de estas, otorgando al inicio una garantía, misma que servía para fijar las condiciones de la operación¹.

La Ámsterdam Stock Exchange fue fundada en 1602, donde se comercializaron las acciones en forma más antiguas que se conocen, pertenecientes a la Dutch East India Company, la ASE se convirtió en el mayor mercado financiero de su época en cuanto a productos llegados de las colonias; de esta forma comenzaron a ser negociados los primeros futuros y opciones sobre tulipanes¹.

¹ Ver descripción completa en: Fisanotti, Leandro (2014), “Antecedentes Históricos de los Mercados de Futuros y Opciones: Cobertura y Especulación” (Journal de posgrado), UCE, Argentina.

Dos siglos más tarde en Illinois, Estados Unidos, se crea el “Chicago Board of Trade” principal centro de almacenamiento, venta y distribución de toda la producción de granos del medio oeste del país norteamericano a fin de servir de enlace entre agricultores y comerciantes, pues su objetivo era estandarizar cantidad y calidad en los granos y cereales comercializados. Al haber realizado este tipo de operaciones, se origina el primer contrato de futuro “to arrive” en 1848¹.

El “Chicago Mercantile Exchange” se funda en 1919 como sucesor del “Chicago Produce Exchange” que en 1874 era un mercado similar al primero, con la diferencia de ser comercializados mantequilla, huevos, aves y otros productos agrícolas perecederos; en 1898 los comerciantes de estos productos se retiran y forman el “Butter and Egg Board” (Hull, 2014, p. 3). Ya reorganizado el CME comienza la negociación de futuros, introduciendo al mercado tocino (1961), reses vivas y muertas (1964), y ya en 1982 se introduce el contrato de futuros sobre el S&P 500 Stock Index (índice sobre las 500 principales compañías).

Sin lugar a duda, un punto importante de referencia es el inicio de los contratos de futuro sobre divisas, que en 1972 comienzan a operarse (Hull, 2014, p. 3). En el año 2007, los dos mayores mercados financieros de futuros se fusionaron, creando así CME Group. En la actualidad se trata de uno de los mayores mercados que opera futuros en el mundo.

1.1 México

En nuestro país, durante mucho tiempo la agricultura fue la principal actividad económica, sin embargo, la negociación de estos contratos para negociar materias primas es más reciente. En 1895 se forma la “Bolsa de México”, al fusionarse con la “Bolsa Nacional” (creada un año antes).

Tras varios años de operación, en 1933 se promulga la “Ley Reglamentaria de Bolsas” y se constituye la “Bolsa de Valores de México S.A.”², que era supervisada por la Comisión Nacional de Valores, hoy Comisión Nacional Bancaria y de Valores. 42 años después, en 1975 entra en vigor la “Ley del Mercado de Valores” y se cambia la denominación por Bolsa Mexicana de Valores², unificando las tres bolsas que existían en ese momento. Ya en 1994 se da la incursión de casas de bolsa extranjeras en el mercado mexicano.

El 15 de diciembre de 1998, nace el Mercado Mexicano de Derivados² (MexDer), al listar contratos de futuro sobre US dólar bajo el esquema de viva voz que continuó vigente hasta el año 1999, siendo este uno de los avances más significativos en el desarrollo e internacionalización del sistema financiero mexicano. El MexDer es el mercado estandarizado que negocia instrumentos derivados en México, siendo el segundo mercado más importante de Latinoamérica, sólo después de Brasil. La BMV firma en 2010 una alianza con el CME, logrando llevar los derivados mexicanos a los inversionistas internacionales.

Cuadro 1.1

Principales contratos de futuros negociados en el MexDer

Tipo	Subyacente	Clave
Divisas	Dólar de los Estados Unidos de América	DA
	Euro	EURO
Indices	Índice de Precios y Cotizaciones de la BMV	IPC
	MINI IPC (Índice de Precios y Cotizaciones de la BMV)	MIP
Deuda	TIIE de 28 días	TE28
	CETES de 91 días	CE91
	Swap de TIIE 10 años	SW10
Acciones	América Móvil L	AXL
	Cemex CPO	CXC
	Femsa UBD	FEM
	Gcarso A1	GCA
	GMEXICO	GMEX
	Walmex V	WAL
Commodities	Futuro del Maíz Amarillo	MAÍZ

Fuente: MexDer, 2018

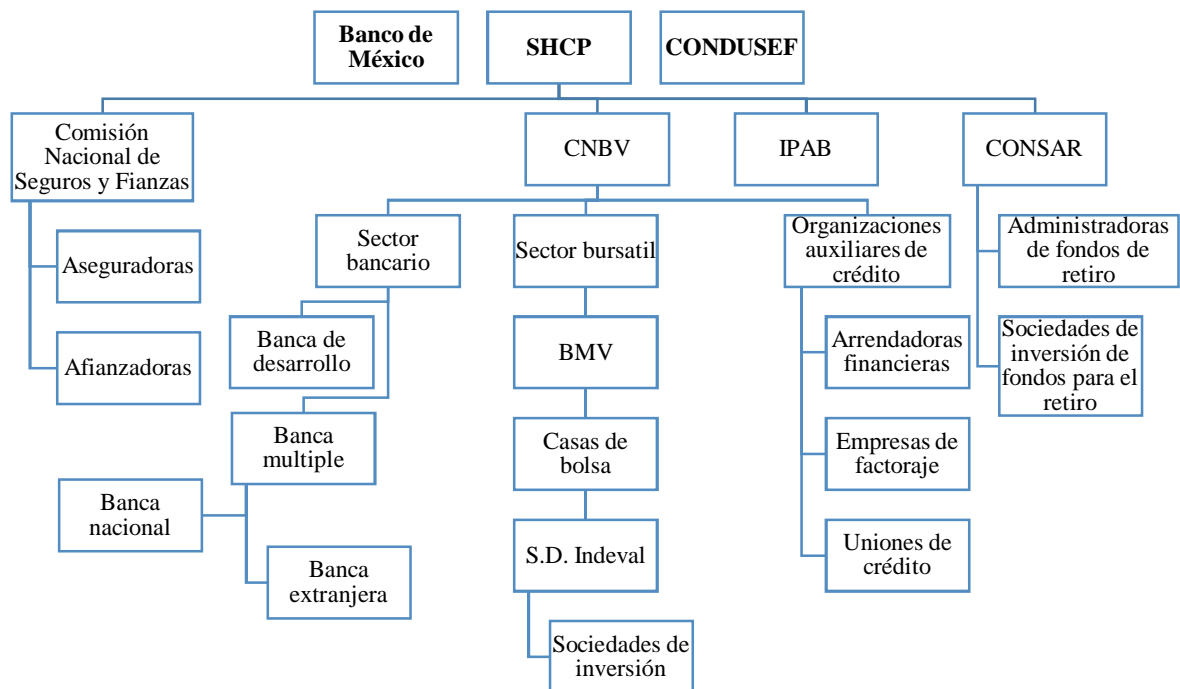
² Ver línea del tiempo Grupo BMV, <http://www.bmv.com.mx>

1.2 Sistema financiero mexicano

El sistema financiero mexicano es el mercado donde es posible conseguir e invertir dinero (comprar y vender) a plazo y tasa determinados a través de operadores bancarios, bursátiles y organizaciones auxiliares con los requisitos marcados por la legislación respectiva.

El esquema actual de canalización de recursos en nuestro país consiste en invertir los excedentes de las unidades superavitarias para financiar los proyectos de las unidades deficitarias del círculo económico; familias, empresas, gobierno.

Cuadro 1.2
Estructura del sistema financiero mexicano



Fuente: Elaboración propia, con datos de la SHCP y Banxico

1.3 Qué es un IFD

Antes de hablar de IFD debemos comprender que es un Activo Subyacente. Como sabemos, un Activo³ es un bien capaz de generar flujos futuros de efectivo, a su vez podemos diferenciar entre activos tangibles como puede ser un edificio o los granos y cereales que conforman el inventario listo para venta, y los activos intangibles como el capital intelectual de una compañía, una marca o una patente. De acuerdo con la teoría económica clásica, la división de los factores económicos se conforma de la siguiente manera:

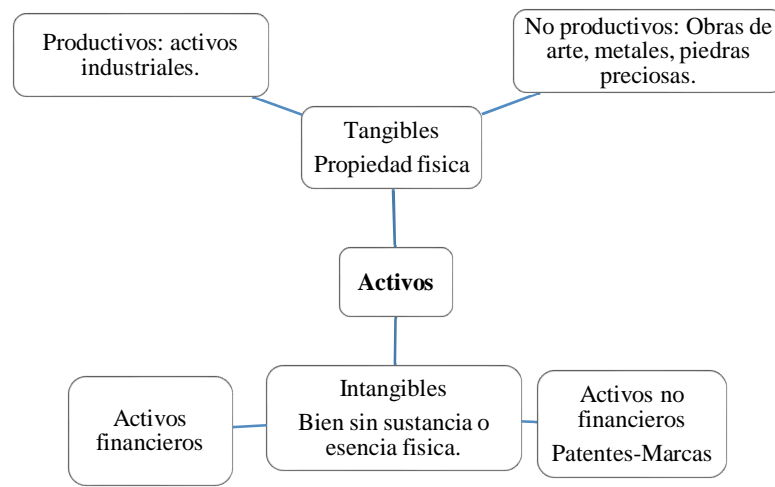
Mercados

- Bienes y Servicios (Finales).
- Bienes y Servicios (Intermedios).
- Factores de Producción.
 - Trabajo (Factor Salario).
 - Bienes de Capital.
 - Activos: Bienes que dan derecho a una renta futura.
 - Costo de Capital.

Partiendo de lo anterior, entendemos que los bienes de capital son parte esencial para generar producción, sin embargo, aun siendo activos, existe una clasificación de estos.

³ Adam Barone en Investopedia.com define un activo como un recurso con valor económico que un individuo, corporación o país posee o controla con la expectativa de que proporcionará un beneficio futuro. Los activos se informan en el balance de una empresa y se compran o crean para aumentar el valor de una empresa o beneficiar las operaciones de la empresa.

Cuadro 1.3
Clasificación de Activos

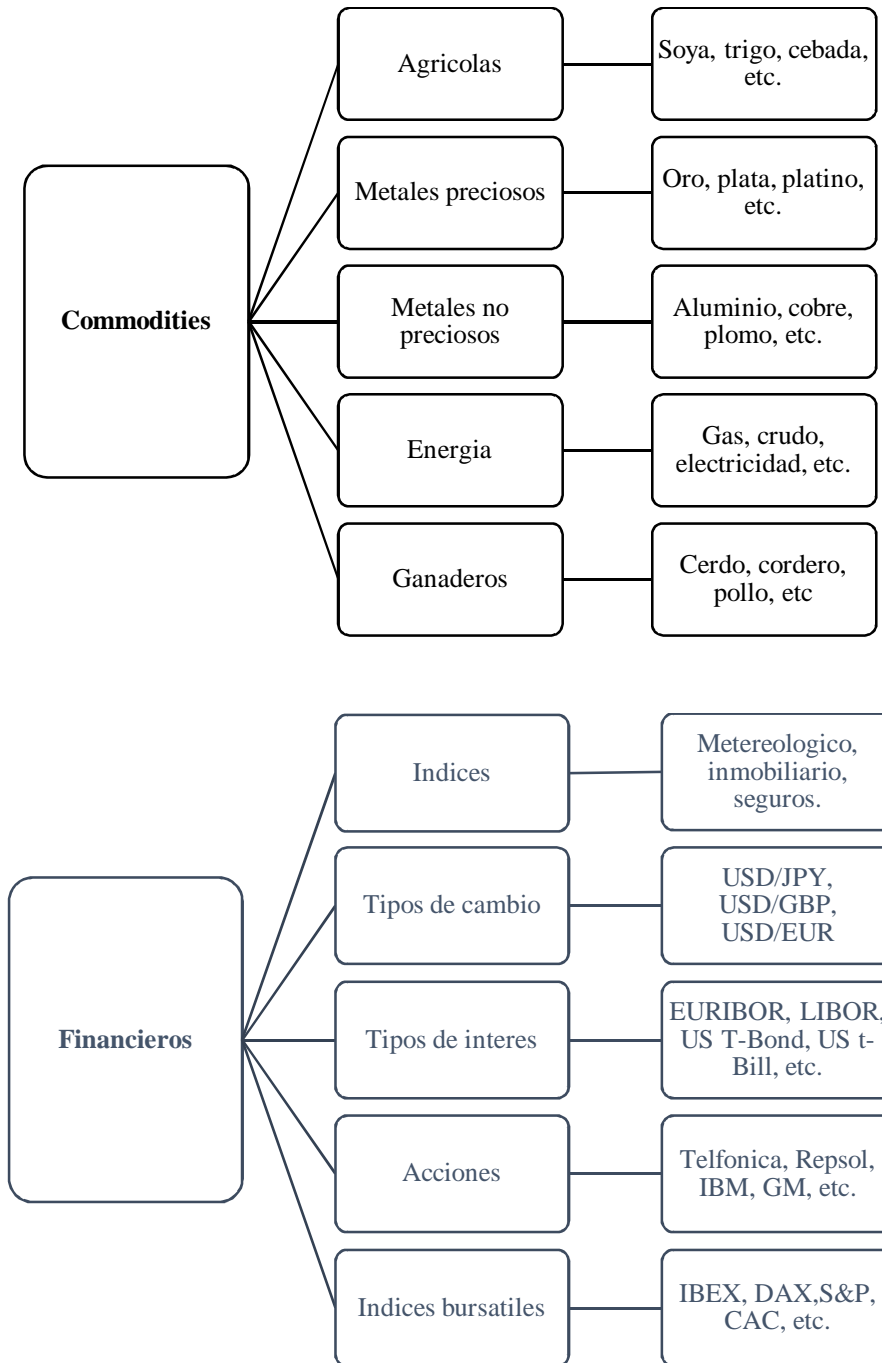


Fuente: M.E. Esandi, Juan Ignacio – UNS, Argentina, 2015

Ahora bien, un Activo Subyacente es un activo real o intangible que se negocia en un mercado establecido, calificado así por su bursatilidad, comprendida como la susceptibilidad de compra o venta en un mercado determinado.

Los activos subyacentes también se clasifican, pudiendo ser financieros como una cuenta por cobrar o un contrato, y subyacentes reales como las materias primas (commodities), que pueden ser productos agrícolas o metales. El siguiente cuadro muestra la clasificación de activos subyacentes.

Cuadro 1.4
Clasificación de activos subyacentes



Fuente: M.E. Esandi, Juan Ignacio – UNS, Argentina

1.4 Clasificación de los instrumentos financieros

De acuerdo con la IAS 32 (International Accounting Standard), un instrumento financiero se define como “cualquier contrato que dé lugar a un activo financiero en una entidad y a un pasivo financiero en otra entidad”⁴, siendo activos financieros:

- a) Efectivo
- b) Acciones
- c) Contratos y cuentas por cobrar

Pasivos financieros, es cualquier pasivo que sea:

- a) Una obligación contractual
- b) Un contrato que podrá ser liquidado utilizando instrumentos de patrimonio propio de la entidad.

Activos y pasivos financieros, definen a los contratos como:

- a) Instrumento no derivado, según el cual la entidad pudiese estar obligada a entregar una cantidad variable de instrumentos de patrimonio propio.
- b) Instrumento derivado, que podrá ser liquidado mediante una forma distinta al intercambio de un importe fijo de efectivo, o de otro activo financiero, por una cantidad fija de los instrumentos de patrimonio propio de la entidad; instrumentos que imponen una obligación a la entidad de entregar a terceros una participación proporcional de los activos netos de la entidad solo en el momento de la liquidación, o los instrumentos que son contratos para la recepción o entrega futura de instrumentos de patrimonio propio de la entidad.

⁴ Resumen de IAS 32 Financial Instruments: Presentation, IASB, 2017

En otras palabras, un IFD es un contrato que se deriva (es decir su valor depende de) de un activo subyacente, que otorgará el derecho y la obligación a las partes involucradas de entregar un activo en el futuro a un precio determinado. Dentro de las principales acepciones de IFD, hemos elegido dos, ya que, por su claridad y concisión, son adecuadas:

“Son instrumentos financieros cuyo rendimiento depende del valor de otro instrumento al que están referidos o del que se derivan. Se utilizan para fijar un precio y no correr riesgos de variaciones abruptas en el mismo”

C.P.C Gamaliel Ayala y C.P.C. Betel Becerril, Finanzas Bursátiles (pp. 189), 2013 - IMCP

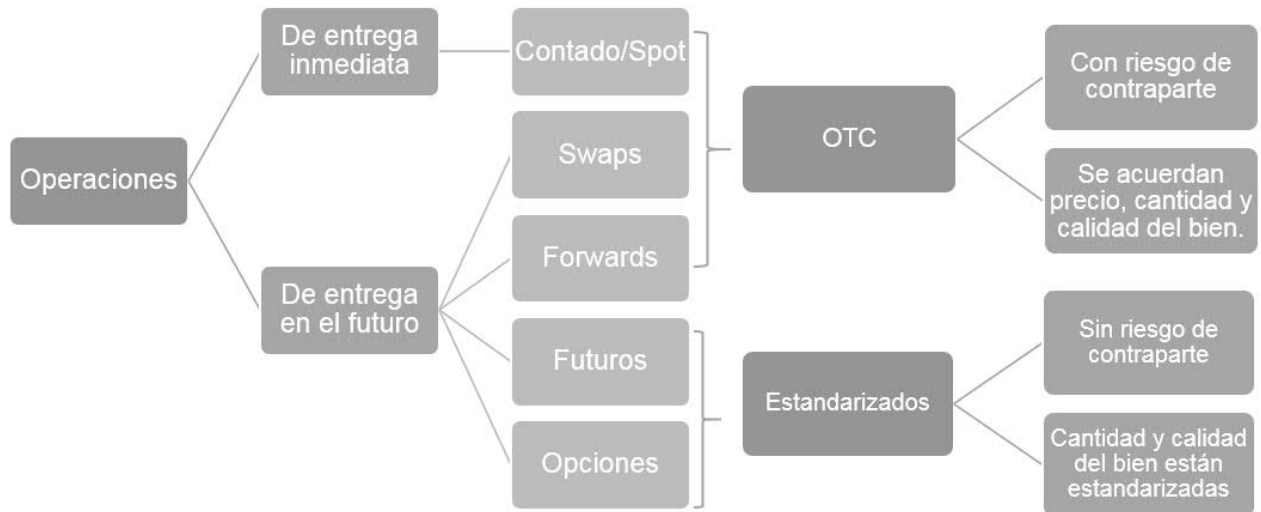
“(Los IFD) son instrumentos financieros vinculados a un instrumento financiero derivado, indicador o producto específico por medio del cual una entidad puede negociar separadamente en los mercados financieros determinados riesgos financieros específicos con otras entidades que estén más dispuestas a asumir o controlar esos riesgos o en mejores condiciones para hacerlo”

Ing. en Finanzas, Fernando Romero, Finanzas de Largo Plazo para la toma de decisiones estratégicas

1.5 Clasificación de los IFD

Dentro de los IFD existen múltiples contratos, donde su característica principal depende del subyacente al cual se encuentran asociados.

Cuadro 1.5
Clasificación de instrumentos financieros derivados



Fuente: Milanesi, Gastón - Pesce, Gabriela – UNS, Argentina, 2015

- De entrega inmediata: operaciones celebradas en $t=0$, es decir intercambio del bien y flujos en el momento de la operación.
- De entrega en el futuro: operaciones celebradas en $t=n$, es decir intercambio del bien y flujos en una fecha futura determinada.
- Swaps: permuta financiera que consiste en intercambio de flujos de efectivo en una fecha futura.
- Futuros y Forwards: contratos de compraventa adelantada que transfieren la propiedad del activo subyacente hasta la fecha de vencimiento. La diferencia principal entre ambos contratos se encuentra en el mercado en que son operados.
- Opciones: son contratos que ofrecen la posibilidad de obtener o rechazar la compra del subyacente por medio del pago de una prima.

- Mercado over the counter: es el mercado que opera contratos “a la medida” de las condiciones que pactan las contrapartes, no está regulado totalmente, pero no es ilegal, actualmente el número de operaciones OTC superan al mercado estandarizado.
- Mercado estandarizado: es el mercado que opera contratos estandarizados, es decir su regulación es evaluada por un organismo, en el caso de México por la CNBV; pues cuenta con una cámara de compensación que garantiza y mitiga el riesgo de contraparte.
- Riesgo de Contraparte: es la probabilidad de que el comprador o vendedor no cumpla con la entrega del subyacente, o con la liquidación del notional o monto pactado en efectivo.
- Valor teórico: es el valor presente o futuro de los flujos de efectivo esperados de un activo real o financiero.

1.6 Uso de los IFD

El uso de los instrumentos financieros derivados dependerá del objetivo que el inversionista persigue. Pensemos en el CFO (Chief Financial Officer) de una compañía, quien busca maximizar el rendimiento de los accionistas, debe decidir la forma ideal en que obtendrá los recursos para que la compañía desarrolle sus actividades ordinarias y genere utilidades, así como la forma en que los aplicará.

Existen varias opciones; pagar dividendos a los accionistas, recomprar acciones de la compañía, capitalizar utilidades, adquirir compañías, invertir en proyectos que amplíen su mercado, etc. Estas opciones corresponden a distintos tipos de decisión, que deberán estar fundamentados en una estrategia.

La estrategia por seguir dependerá de la necesidad que se planea satisfacer, por ejemplo, si se desea cubrir el importe de una deuda a largo plazo en moneda extranjera, si se desea asegurar el precio de los insumos necesarios para la producción, si se tiene la expectativa de apreciación en una divisa específica, o si se desea diversificar el rendimiento de los activos en mercados distintos (Brealey, Myers y Allen, 2011, p. 1).

Debido a la variedad de estrategias que hemos mencionado (y un sin fin que podríamos listar) el uso de los IFD se basa en tres estrategias generales.

- Cobertura: estrategia basada en fijar el precio de un activo para adquirirlo o venderlo en el futuro y así protegerse de los cambios en el mercado.
- Especulación: estrategia basada en obtener rendimientos a través del incremento (vender cuando el precio teórico es mayor al del spot) o baja (comprar cuando el precio teórico es menor al del spot) en el precio de un activo real o financiero.
- Arbitraje: estrategia basada en aprovechar el desequilibrio momentáneo de los precios en distintos mercados y así obtener un beneficio.

1.7 Futuros

Los contratos de futuro son operados en el mercado estandarizado, y consisten en acuerdos para comprar o vender un activo a una fecha preestablecida.

Los factores que indican el comportamiento de una economía tales como la inflación, PIB, y tasa de desempleo en nuestro país son fundamentales para la planeación financiera de las compañías, pues a través de estos factores podrán determinar la mejor forma de fijar el costo de sus productos y servicios, y establecer un margen de utilidad, sin embargo, asegurar el costo y precio de un artículo no es tan fácil debido a los movimientos abruptos del mercado.

Para dar tratamiento a este tipo riesgos, los instrumentos financieros disponibles que permiten fijar el precio de compra y venta sobre materia prima, una acción, una divisa o un índice dentro de una perspectiva de cobertura inicial son los contratos de futuros o contratos a plazo (forwards), ambos serán abordados en el capítulo 4. Como ya se ha descrito, este tipo de contratos han sido operados desde el siglo XVI y han permitido que los participantes del mercado transfieran los riesgos entre sí, asegurando el monto máximo que pagaran por el subyacente o simplemente esperando obtener un beneficio al vencimiento del contrato.

1.7.1 Tipos de Futuros

Futuro sobre activos reales:

- **Materias Primas (Commodities):** Este tipo de contrato negocia productos agrícolas, ganaderos, metales, energía e índices extrabursátiles (por ejemplo, Brent para el petróleo).

Futuros financieros:

- **Sobre divisas:** Este tipo de contrato negocia cierta cantidad de divisas a un tipo de cambio determinado.
- **Sobre tasas de interés:** Este tipo de contrato fija la tasa de interés a pagar o a recibir sobre un subyacente.
- **Sobre índices bursátiles:** Son contratos en los que se negocia un índice notional, es decir un índice compuesto por las acciones más representativas del mercado, por ejemplo, Dow Jones, NASDAQ, S&P 500 y el IPC. La liquidación no se realiza sobre entrega, si no la liquidación (cash settlement) se realiza con un ajuste monetario.

1.7.2 Operación en el mercado

Podría pensarse que para operar en el mercado de futuros se requiere un capital amplio y un conjunto de especialistas, sin embargo, hoy en día casi cualquier persona puede operar en este mercado contando con el conocimiento apropiado y asesoría técnica, ya que se requiere definir las condiciones del contrato negociado en el mercado estandarizado, así como la regulación aplicable.

Para el caso de la operación de los contratos a plazo (forwards), cuando hablamos de operar en el mercado OTC no es necesario contar con un marco de regulación específico, pero se requiere algo de suspicacia para negociar.

Respecto a las condiciones del mercado estandarizado existe un rango de días en el que se es posible realizar la entrega del subyacente; cabe resaltar que la mayoría de los contratos negociados nunca terminan con la entrega física del subyacente negociado, en lugar de ello se liquida en efectivo. Las contrapartes deben estar al tanto de los cambios en los precios del contrato negociado, esto con el fin de rediseñar su estrategia de cobertura, especulación o arbitraje en caso de movimientos máximos o mínimos.

Debemos considerar que la contratación de estos instrumentos requiere operarse por un agente intermediario, quien se encarga de depositar el margen de garantía exigido en estas operaciones para cubrir el riesgo de incumplimiento. El margen de garantía se ejecuta diariamente reflejando los cambios en el precio del contrato. El capítulo 4 describe con mayor detalle el funcionamiento de los mercados de futuros.

1.8 Swaps

Los swaps, al igual que los forwards, son contratos que operan generalmente en el mercado over the counter (OTC), y consisten en el intercambio de flujos de efectivo en una fecha futura, entre dos partes. La forma de estructurar estos contratos está basada en un monto de referencia, una tasa de interés, o una divisa.

Como analizamos anteriormente, para que una compañía pueda realizar actividades de inversión que requieren de grandes cantidades de efectivo, necesitaría canalizar las utilidades retenidas y en todo caso no pagar dividendos a sus accionistas, invirtiendo esos flujos en el proyecto deseado, sin embargo no es una opción viable, y a partir de ello nace la opción de adquirir financiamiento con una institución de crédito, o emitir un bono en el mercado de deuda y así invertir esos recursos en el proyecto deseado, y con los flujos y el desarrollo generados por el proyecto en la compañía amortizar el importe de la deuda y el pago de intereses/cupones.

Hoy en día vivir en un mundo globalizado implica que las personas, compañías y el gobierno mismo, transfieran entre si los riesgos de sus operaciones; imaginemos que el entorno económico obligará a incrementar las tasas de interés, partiendo de este hecho, si una compañía adquirió deuda en un momento determinado, implicaría que el importe total de la deuda aumentará y por tanto existe el riesgo de que la compañía no pueda cumplir con el pago de la obligación. Otro escenario similar se originaría si la deuda adquirida se hubiera realizado en otro país, y la divisa de este país se aprecie, llevándonos al mismo efecto descrito.

Si bien es cierto que el crecimiento del proyecto y en todo caso de la compañía generaría flujos de efectivo, no significa que podrían cubrir los riesgos asociados al financiamiento, es por ello por lo que, la contratación de swaps permitiría a la compañía obtener flujos de efectivo fijos o variables que ayuden a anticipar o cubrir un posible incremento en las tasas de interés, o la apreciación de una divisa.

1.8.1 Tipos de swaps

Swap de tasa de interés (IRS): es un contrato entre dos contrapartes, que intercambiarán el pago de intereses sobre un monto y tasa referenciales, generalmente las partes intercambian intereses sobre una parte fija y otra variable. El objetivo de estos contratos es reducir la exposición a fluctuaciones en las tasas de interés e incrementar u obtener un margen menor de la tasa de interés pactada.

Swap sobre divisas (CCS): es un contrato entre dos contrapartes, que realizan el intercambio de intereses y el principal basados en un préstamo (el nocional) denominado en dos diferentes divisas. El objetivo de estos contratos es reducir la exposición a fluctuaciones por apreciación o depreciación de una divisa y son utilizados principalmente por compañías que tienen operaciones o subsidiarias en distintos países.

Swap sobre materias primas (CS): consisten en el intercambio del precio flotante o fijo de materias primas.

Swap deuda-capital (DES): consiste en el intercambio de flujos de efectivo por un instrumento de capital de la misma compañía, generalmente es utilizado para que las compañías puedan reestructurar su deuda.

Swap sobre retornos (TRS): consiste en intercambiar el retorno total de un activo por una tasa de interés fija; esto da la oportunidad a una de las partes de mitigar su exposición a los movimientos en el activo subyacente.

1.8.2 Elementos de los contratos swaps

- **Monto nocional:** es el monto preestablecido sobre el cual se determina el pago de intereses a una tasa fija o variable.
- **Tasa de interés:** es la tasa, fija o variable, determinada por el mercado que servirá para fijar el pago de intereses sobre el monto nocional, generalmente se utiliza una tasa de referencia como LIBOR (por sus siglas en inglés London Interbank Offered Rate), o en nuestro país la TIIE (Tasa Interbancaria de Interés de Equilibrio), más o menos un diferencial (spread).
- **Tiempo:** es el periodo determinado en el cual se intercambiarán los flujos de efectivo sobre el monto nocional.

1.8.3 Operación en el mercado

Los swaps son operados bajo condiciones diseñadas a la medida de las contrapartes, resultando ser instrumentos financieros muy versátiles. Si bien existen múltiples tipos, los más empleados son sobre intereses y sobre divisas; en el primero no se intercambia el principal, sólo se intercambian los intereses derivados del monto principal, en el segundo se intercambian al inicio y al final los principales del swap.

Generalmente los swaps son utilizados para amortiguar los cambios que podrían surgir de un préstamo a tasa variable compensado por una tasa fija y viceversa, de la misma forma una inversión que se efectuó a tasa fija podría mejorar el rendimiento con los movimientos de una tasa variable.

Un swap sobre divisas permitiría que un préstamo obtenido en una divisa como la libra esterlina (GBP) pueda ser amortiguado con el spread obtenido en una variación de USD + Libor. De la misma forma para transformar el rendimiento de una moneda con otra.

El capítulo 4 describe con mayor detalle el funcionamiento de los swaps más utilizados actualmente en el mercado OTC.

Capítulo 2
El valor del dinero a través del tiempo

Capítulo 2: El valor del dinero a través del tiempo

Una enseñanza universal de la contabilidad es mantener el equilibrio entre factores comunes; en palabras simples no se puede tener todo en esta vida.

2.1 La toma de decisiones

A diario las personas se encuentran en la necesidad de elegir en qué forma dirigen su vida, por ejemplo, deben elegir si ahorran o gastan su sueldo, estudiar tiempo completo o trabajar, casarse o ser excelentes profesionales, comprar un auto usado o uno nuevo, vivir en casa de sus padres o rentar un departamento, viajar o invertir, comprar artículos de colección que pueden valer más con el paso del tiempo o simplemente comprar un artículo básico, etc. sin embargo estas no son las únicas decisiones que toman los individuos. Lo que tienen en común las decisiones descritas, es que se relacionan con el uso del dinero.

Enfocando estas decisiones en un ambiente de negocios, es necesario contar con una perspectiva “desde el lado opuesto de un reloj de arena”, es decir que las compañías requieren evaluar el día de hoy decisiones cuantitativas y cualitativas que regirán el futuro de su operación.

Lo curioso de esto, es que los mismos individuos que eligen entre nuestra lista, serán los mismos que tomen las decisiones fundamentales de una compañía, como abrir una nueva sucursal o remodelar las existentes, contratar un proveedor nuevo o renovar con el de siempre, crear una nueva línea de productos o reinventar la imagen de su producto estrella, publicitarse en medios tradicionales o a través de redes sociales, desarrollar un nuevo modelo de negocio o expandir el sistema actual, etc.

En cierta ocasión tuvimos la oportunidad de conocer al Gerente de Activos Fijos de una compañía de retail que tiene sucursales en varias ciudades del país, como parte de sus actividades tras evaluar las opciones para aplicar el presupuesto asignado, él era capaz de elegir el terreno, propiedad, ubicación, que traería mayores beneficios económicos a la compañía, pero a su vez el mismo era incapaz de tomar decisiones sencillas o triviales, como que corbata vestir en una junta, o que ordenar de comer.

Hemos hablado de “elegir” o “decidir”, pero no hemos clarificado que es una decisión. Podemos decir que una decisión es la oportunidad de tomar un camino u otro, matemáticamente interpretado como una variable, se comprende como un valor numérico que cambia en función de las circunstancias o la probabilidad de asignar un valor temporal a una variable; lingüísticamente es la determinación definitiva adoptada en un asunto. Las decisiones son definitivas, justamente porque nos orillan a elegir entre dos o más opciones, que desde luego traerán consigo beneficios, complicaciones, riesgos, etc.

De forma continua las personas solemos tomar decisiones con el corazón o intuición y no con la razón, uno de los motivos puede ser la falta de información, por tanto una decisión en el ámbito financiero-corporativo deberá basarse en la magnitud del proyecto que se planea, el entorno y los factores (económicos, políticos, etc.) en que se desarrolla, ya que el enfrentar diferentes perspectivas enfocadas al mismo punto, permitirá consensar los posibles escenarios que resultaran y de esta forma elegir la opción más adecuada.

2.2 Decisiones financieras

Cuando hablamos de decisiones financieras nos enfocamos en dos aspectos fundamentales; entradas y salidas de efectivo, las primeras se refieren a la forma en que se obtendrá e ingresará efectivo para llevar a cabo un proyecto, y las segundas a la forma en que este efectivo será aplicado para obtener rendimientos futuros.

2.2.1 Decisiones de inversión

En septiembre de 2014 el fabricante de vehículos coreano KIA Motors Corp. destinó más de 1,000 millones de USD para construir su primera planta en América Latina, ubicada en Nuevo León, México, esta planta tiene la capacidad para producir más de 300,000 unidades al año, con un incremento aproximado del 13% de la producción nacional, y un incremento en las exportaciones de 11% más.

Este es un claro ejemplo de una decisión de inversión, pues el objetivo de KIA Motors es incrementar su presencia en el mercado norteamericano principalmente para abastecer la demanda de autos en Estados Unidos, el segundo mayor mercado de automóviles del mundo, pero el más rentable a la fecha. Para llegar a esto, KIA debió evaluar los lugares donde establecer su planta, considerando el abastecimiento de los proveedores, espacio requerido para la producción, ubicación estratégica para hacer eficiente su logística, así como factores derivados de la estabilidad política y social, beneficios fiscales, costo de la mano de obra, entre otros.

Esas decisiones de inversión son mejor conocidas como Presupuesto de Capital o Capital Expenditure (CAPEX) y en ella las grandes compañías preparan una lista de los proyectos aprobados para invertir.

2.2.2 Decisiones de financiamiento

En marzo de 2016, el gigante mundial de telecomunicaciones con sede en México, América Móvil S.A.B. de C.V. emitió “senior notes” (deuda a largo plazo) por 1,500 millones de EUR con vencimiento a 2024 y 2028. Dentro de los objetivos que AMX busca con esta emisión, se encuentra el fortalecimiento de su presencia en el mercado europeo, establecer alianzas estratégicas con las compañías tecnológicas, adquirir competidores menores en mercados estratégicos, considerando que el mercado en América (su principal mercado) ha cambiado su desempeño por factores como la reforma en telecomunicaciones surgida en 2014;

El ejemplo anterior corresponde a una decisión de financiamiento, llamada también decisión de Estructura de Capital, puesto que para cubrir las adquisiciones y expansiones que se planean en el mercado europeo y latinoamericano se requieren grandes inyecciones de capital que pudieran ser cubiertos con algunos activos de la compañía, sin embargo, esto traería consigo pérdida de liquidez. Antes de tomar esta decisión, la compañía debió haber evaluado otras opciones, y considerando los factores que pudieran suponer un riesgo determino esta la más apropiada.

Las dos formas más comunes de obtener financiamiento (para una corporación) son:

1. Emitir nuevas acciones o deuda en sus distintas variantes en la bolsa.
2. Destinar los flujos de efectivo generados y reinvertirlos en nuevos activos.

Actualmente las corporaciones diseñan métodos sofisticados que les permiten establecer estrategias en distintos mercados que involucran al mismo tiempo la obtención de financiamiento y la inversión de los flujos obtenidos.

2.3 Modelos teóricos para la toma de decisiones corporativas

Como hemos mencionado, las compañías toman decisiones de distinta índole y para ello se requiere una evaluación de las condiciones, y los factores que permitirían optimizar la decisión acorde a las necesidades específicas de cada compañía.

Esta evaluación requiere poner en perspectiva a la propia compañía en un entorno científico en donde las variables dependientes serán modificadas por todos los puntos de inflexión, motivados por las variables dependientes también llamadas factores. En el campo económico se han desarrollado diferentes estudios para la toma de decisiones que implican, por ejemplo:

- Modelos para obtener el valor de un activo; en la década de los 70's Fisher Black, Myron Scholes y Robert Merton desarrollaron un modelo para calcular una opción financiera, publicado en el *Journal of Political Economy*, "The pricing of options and corporate liabilities"⁵ (Valoración de opciones y pasivos corporativos), considerado como el modelo de valoración de opciones más usado en el mundo. Como dato curioso, Fisher Black murió en 1995, justo dos años antes de obtener el "Nobel Prize in Economics".
- Modelos para componer una cartera de activos, el IPC⁶ (Índice de Precios y Cotizaciones) es un modelo compuesto por las acciones de las 35 compañías públicas más representativas de nuestro país, consideradas como las de mayor crecimiento y negociación durante un año. Es calculado en función de la variación de precios, de forma bimestral, considerando una muestra balanceada, ponderada y representativa de todas las acciones.
- Los factores que evalúa son; número de operaciones, importe negociado, días operados y razón entre el monto operado y el monto suscrito.

⁵ Véase, Fischer Black and Myron Scholes (May - Jun. 1973), "The Pricing of Options and Corporate Liabilities", *The Journal of Political Economy*, Vol. 81, No. 3.

⁶ Metodología de cálculo vigente BMV, ver <http://www.bmv.com.mx>

- Modelos para evaluar una cartera; en el año 1964 en la Stanford University el profesor William Sharpe profundizó y enriqueció los trabajos de la Teoría del Portafolio de Henry Markowitz (1952), con el trabajo *Capital Assets Prices: a theory of market equilibrium under condition of risk*⁷, dando origen al modelo CAPM que permite evaluar el rendimiento esperado al invertir en un activo, considerando el rendimiento libre de riesgo y el riesgo de mercado. En el capítulo 3 abordaremos con mayor detalle este modelo.
- Modelos que permiten administrar los activos que integran una cartera; cuando hablamos de áreas funcionales y administrativas en una organización, hablamos de las tres principales funciones que permiten monitorear al desempeño, y que sin ellas (independientemente del tamaño de la compañía) no podría considerarse negocio en marcha, actualmente existen múltiples modelos y plataformas de control que buscan cubrir esta función, ejemplo de ello son el Balanced Scorecard y el *Modelo de las 5 Fuerzas de Porter*⁸.

Pensemos en un startup de alitas llamada “Azte-K-Wings”, que inició operaciones 12 meses atrás en Santa Maria la Ribera, Cuauhtémoc, Ciudad de México. Cuenta con un capital de \$ 3, 000,000; activos con valor de \$4, 500,000 (\$300 mil en efectivo) y pasivos por \$1, 500,000. Cuenta con una plantilla de 10 empleados, y opera 6 días a la semana.

Durante su primer año de operación ha obtenido ventas diarias promedio de \$19,000, y un margen de utilidad de 15%; sus principales clientes son residentes de la zona centro en la delegación Cuauhtémoc, con un nivel de ingresos medio-bajo a medio-alto, de entre 15 a 37 años.

Se ha distinguido por tener diseño y ambientación prehispánicos, y contar con servicio de bebidas originales y artesanales.

⁷ Ver William F. Sharpe (1964), “Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk”, *The Journal of Finance*, Vol. 19, No. 3.

⁸ Ver Michael E. Porter (1979), “How Competitive Forces Shape Strategy.”, *Harvard Business Review*, March-April.

Gracias al efecto de gentrificación que está experimentado la zona, el crecimiento mismo de la industria de fast food, y el poder adquisitivo de los millenials, la compañía tiene la necesidad de efectuar un análisis de productividad que le permita tomar decisiones.

- **Rivalidad entre competidores**, si bien el objetivo principal de Azte-K-Wings no es convertirse en el rey de las franquicias de alitas, busca posicionarse dentro de las marcas preferidas por los consumidores de este producto; en donde destacan Wing's Army o Wing's Stop, otorgando además del sabor, la oportunidad de experimentar un ambiente distinto a los ofrecidos como son los clásicos referentes a los deportes o estilo militar.
- **Amenaza de nuevos entrantes en la industria**, la tasa de crecimiento anual en el sector de las franquicias se estima en un 11%, ya que el esquema de estas es facilitar la dispersión de lugares de convivencia que no representan un desembolso significativo para el consumidor, como pudiera ser un bar o un restaurante. De acuerdo con Forbes⁹, México es el país de América Latina que cuenta con más centros comerciales (584), solo en 2016 ha habido 11 nuevas aperturas, promoviendo nuevos entrantes en el sector.
- **Poder de negociación de los proveedores**, en México el principal proveedor de pollo es Industrias Bachoco, si bien existen otros productores nacionales e internacionales, la materia prima de la compañía se centra no en el ave en sí, si no únicamente en piezas específicas, lo que da fortaleza a los proveedores en marcar o determinar cierto precio puesto que la operación del negocio se basa en su materia prima, el objetivo de la compañía será efectuar una negociación que diversifique su catálogo de proveedores, que le permita mantener y de ser posible aumentar su margen de utilidad.

⁹ Ver artículo completo Meza Orozco, Nayeli (2015), "México, el país con más centros comerciales en AL", Forbes México, Negocios, marzo 14.

- **Poder de negociación de los compradores**, al establecer una gran variedad de paquetes se espera que todos los consumidores tengan la posibilidad de comprar el que mejor se adapte a sus condiciones (costo-beneficio).
- **Amenaza de productos/servicios sustitutos**, es muy fácil que los consumidores de Azte-K-Wings, elija un producto sustituto, ya que la oferta de comida en la zona es sumamente variada; para mantener a los clientes se debe buscar generar una sensación de pertenencia, por medio de calidad y servicio excepcionales a los consumidores, sin embargo sabemos que la lealtad al 100% no existe ya que si un consumidor busca experiencias, tarde o temprano buscara diferentes, por ello se busca que diferentes consumidores disfruten esta experiencia y en algún momento se vean motivados a volver.

2.4 Indicadores económicos

Medir el desempeño de una economía, es sumamente complicado, pues existen múltiples puntos de comparación, como los indicadores de crecimiento en la industria, indicadores poblacionales, indicadores sociales, indicadores tributarios/fiscales, e incluso indicadores meteorológicos que podrían definir el futuro de productos del sector agropecuario, así como las regulaciones aplicables. Para obtener una visión general sobre el desempeño de nuestra economía, podemos hablar sobre tres principales indicadores:

- **Producto interno bruto (PIB)**¹⁰: es la suma de todos los bienes y servicios finales producidos en un periodo determinado, al hablar de bienes y servicios finales tomemos el ejemplo de una computadora cuyo valor sería agregada al PIB, pues algunos de sus componentes como la tarjeta de memoria, chip o el disco duro serán considerados bienes

¹⁰ Resumen de concepto de Samuelson Paul, Nordhaus William (2010), "Economía", 19° edición, México, McGraw-Hill, Cap. 19 p. 376

intermedios y por tanto la suma de estos deben ser agregadas al valor total del equipo en cuestión.

- **Tasa de desempleo abierto (TDA)**¹¹: es el resultado de dividir el resultado de personas desocupadas entre el total de la PEA (Población Económicamente Activa) multiplicado por 100. Al tercer trimestre de 2016, la población total de México es de 122, 433,211 personas; con una PEA de 54, 226,803, de las cual 52, 043,100 personas se encuentran ocupadas, y 2, 183,703 personas se encuentran desocupadas; obteniendo una tasa de desempleo abierta del 4.027%. Como datos adicionales 1, 943,816 cuentan con experiencia laboral, y 239,787 no la tienen.
- **Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC)**¹²: tiene como objetivo medir la evolución en el tiempo del nivel general de precios de los bienes y servicios que consumen los hogares urbanos del país, su precisión se basa en dos factores como la representatividad y su comparación en el tiempo. Considera una canasta de bienes y servicios representativa, para determinarla se utiliza la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) que recaba el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

La canasta que se construye agrupa el total del gasto en el consumo de los hogares en conceptos genéricos representativos a cada uno de los cuales se les asigna una ponderación respecto a su peso en el gasto total.

La agregación del índice a nivel elemental se realiza mediante una media geométrica. Así, el índice del genérico j en el periodo t se define como la media geométrica de los precios relativos de los específicos i , donde $i=1, \dots, n$ en el periodo t respecto al periodo base b . Es decir:

¹¹ Consulta INEGI TDA 2016: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/temas/default.aspx?s=est&c=25433&t=1>

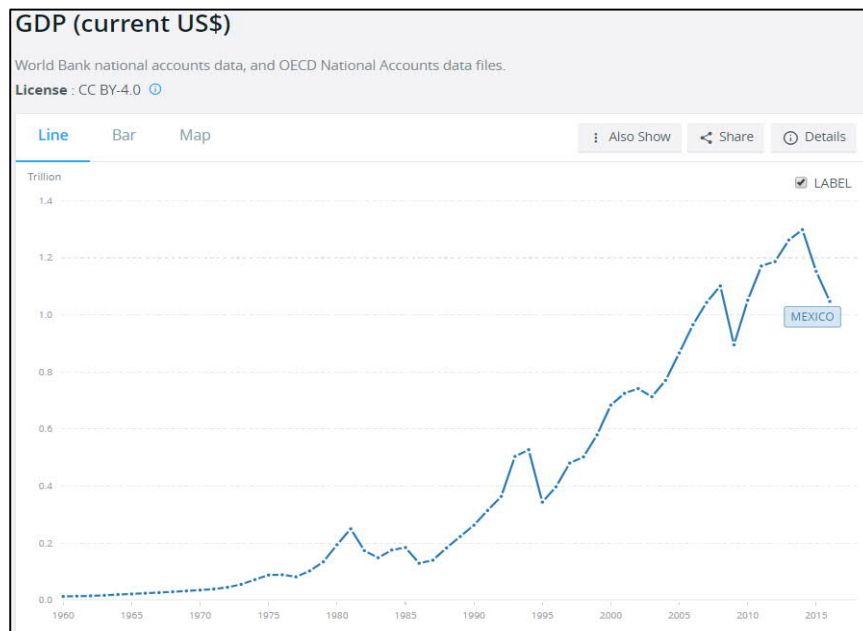
¹² Documento Metodológico INPC, Banco de México, Enero 2011

$$I_j^{bz} = \prod \left(\frac{p_i^t}{p_i^b} \right)^{1/n}$$

Con datos de 2016, de acuerdo con el Banco Mundial, nuestro país es considerado la 15va economía a nivel mundial con un PIB nominal¹³ de 1,046,923 millones de USD y la 12va economía por paridad de poder adquisitivo (PPA) con un PIB por PPA¹³ de 2,203,238 USD.

“El PIB por paridad del poder adquisitivo (PPA) es el producto interno bruto convertido a dólares internacionales utilizando las tasas de paridad del poder adquisitivo. Un dólar internacional tiene el mismo poder adquisitivo sobre el PIB que el que posee el dólar de los Estados Unidos en ese país. Las cifras en dólares del PIB se obtienen convirtiendo el valor en moneda local utilizando los tipos de cambio oficiales de un único año. Para algunos países donde el tipo de cambio oficial no refleja el tipo efectivamente aplicado a las transacciones en divisas, se utiliza un factor de conversión alternativo”¹⁴.

Figura 2.1
Crecimiento del PIB de 1960 a 2015



Fuente: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?locations=MX>, (2017)

¹³ Banco Mundial, Rank List 2016 GDP and GDP PPP, World Development Indicators database.

¹⁴ Banco Mundial, World Bank, International Comparison Program database.

2.4.1 Aspectos a considerar sobre oportunidades de inversión

Suponiendo que la población laboral en nuestro país es relativamente joven y con la educación financiera suficiente planeara su retiro para los próximos 25 años nos llevaría a las siguientes preguntas

¿En cuáles instrumentos del mercado sería más riesgoso invertir y obtener beneficios económicos suficientes para la vejez? Invertir en Cetes, invertir en fondos mutualistas, o bonos a 25 años. Nuestra decisión dependería de cuál sería la inflación esperada al termino de esos 25 años, por ejemplo, si invirtiéramos en un bono a 25 años nosotros sabríamos cuánto dinero tendremos al final, sin embargo, no sabríamos con certeza el poder adquisitivo que se tendrá en el 2041.

Actualmente nuestro país goza de niveles inflacionarios relativamente bajos, sin embargo, la incertidumbre en los mercados financieros internacionales y la relación económica actual con el gobierno estadounidense podrían causar que muchos de los productos que forman parte de la canasta básica para las familias mexicanas puedan llegar a niveles de inflación no esperados. La mejor forma de reducir nuestra exposición a niveles no esperados de inflación sería entonces invertir en instrumentos a corto y largo plazo y recontractar sobre el monto total obtenido, pues aun sin tener certeza sobre cuál será la tasa de inflación futura, sí sabemos que las tasas de interés futuras se adaptarán a la inflación.

Es por ello por lo que el mercado financiero debe ofrecer un incentivo extra tanto a inversores a largo plazo como a prestatarios si desea conservar inversiones a largo plazo ya que es común ver una baja afluencia de inversiones a largo plazo cuando la inflación es particularmente incierta.

2.5 El valor del dinero a través del tiempo.

Un principio básico de las finanzas se deriva de la siguiente pregunta:

¿Qué vale más?, ¿un peso hoy o un peso mañana?

Responder a este cuestionamiento implica decir por supuesto que un peso hoy vale más, que un peso mañana / “a dollar today is worth more than a dollar tomorrow”, (Brealey, Myers y Allen, 2011, p. 21). Pues considerando los niveles de inflación y otros aspectos fundamentales anteriormente abordados, observamos que nuestro poder adquisitivo se vería disminuido si recibiéramos un peso mañana, es decir que no es posible adquirir la misma cantidad de bienes y servicios que si lo hiciéramos el día de hoy.

La misma situación ocurre cuando decidimos invertir, puesto que si se nos ofrece la oportunidad de recibir \$100 hoy o \$100 mañana, sin pensarlo los recibiríamos hoy e invertiríamos en un instrumento financiero. Aunque después nos preguntaríamos ¿Cómo saber si una inversión vale la pena?, retomando Azte-K-Wings como una oportunidad de inversión, supongamos que nuestro asesor financiero nos dice que el precio de mercado es actualmente \$4.5 millones valor en libras, y que dentro de un año se espera que tenga un valor de \$6.8 millones.

Pensemos que esos \$6.8 millones tienen un 98% de ser realizables, la mejor forma de decidir si esta opción vale la pena, es calculando el valor presente considerando una tasa de Cetes a 28 días al 5.56%, entonces, ¿Qué es el valor presente?

2.5.1 Valor presente

El valor presente consiste en descontar los flujos de efectivo esperados para traerlos a pesos actuales, es decir descontar los flujos de efectivo actualizados sobre una inversión; la fórmula del valor presente es:

$$PV = \frac{C_t}{(1 + r)^t}$$

Donde:

PV = valor presente

C = capital

r = tasa de interés o costo de oportunidad

t = tiempo

Volviendo al ejemplo de Azte-K-Wings, es necesario descontar el valor de los flujos de efectivo esperados con 98% de probabilidad y descontarlos a tasa libre de riesgo (5.56%). Por tanto, su valor presente es:

$$PV = \frac{6,800,000}{(1 + 5.56)} = 6,441,834$$

De esta forma obtenemos un valor presente de Azte-K-Wings de \$6,441,834, con ello podemos determinar que la decisión es viable, pues es mayor que los \$4.5 millones invertidos.

Si una vez adquirido Azte-k-Wings decidiéramos venderlo inmediatamente ¿Cuál sería el precio máximo obtenido? Como ya hemos observado, vemos que esos \$6.8 millones tienen un 98% de probabilidad de realizarse, por tanto, el mercado nos pagaría un precio máximo de \$6.4 millones y no más, pues los inversores esperarían obtener los mismos 6.8 millones dentro de un año considerando una tasa de retorno equiparable a la ofrecida por el gobierno mexicano en títulos de deuda. Pues de acuerdo con (Brealey, Myers y Allen, 2011, p. 21) el valor presente de \$6.4 millones es “el único precio factible que satisface tanto al comprador y al vendedor”¹⁵.

2.5.2 Valor presente neto

El valor presente neto se calcula mediante la suma aritmética de la inversión inicial y los flujos de efectivo esperados.

$$VPN = C_0 + \frac{C_1}{1 + r} + \frac{C_2}{(1 + r)^2} + \frac{C_n}{(1 + r)^n}$$

Donde:

VPN = valor presente neto

C₀ = flujo de efectivo inicial

C₁ = flujo de efectivo en t=1

r = tasa de interés o costo de oportunidad

n=periodo de descuento

¹⁵ El ejemplo “Calculating the Present Value of an Investment Opportunity”, Brealey; Myers y Allen, (2011) sugiere que podría ser solo precio teórico, pues factores como la situación actual del mercado o la negociación misma podrían incrementar o disminuir dicho valor.

Si optáramos por vender el día de hoy Azte-K-Wings por el mejor precio razonable (\$6.4 millones), su VPN sería de \$1,941,834 lo cual representa un incremento a nuestra riqueza al comprarla por \$4.5 millones. Esto es solo una aproximación a la realidad pues los \$6.8 millones solo representan el mejor escenario esperado, no dejando de ser una estimación, así mismo la tasa de rendimiento exigida por el mercado sería mucho mayor a la tasa libre de riesgo, pues si un inversionista colocara la misma cantidad de dinero en Cetes a la rf actual, podría obtener la misma cantidad de flujos de efectivo sin riesgo alguno, lo cual nos da una mejor explicación del costo de oportunidad, pues los \$6.8 millones serían descontados a una tasa mayor.

Derivado de lo que hemos mencionado, surge un segundo principio:

“a safe dollar is worth more than a
risky dollar”
“Un dólar seguro vale más que un dólar riesgoso”.
(Brealey, Myers y Allen, 2011, p. 24)

2.5.3 Costos de oportunidad

El costo de oportunidad es el costo que representa destinar recursos a una opción cual sea de inversión en lugar de colocar esos recursos en los mercados financieros, suponiendo que Azte-K-Wings tiene \$200,000 y cuenta con las siguientes opciones; ampliar el restaurante con un local aledaño lo cual representaría ingresos futuros por \$320,000, o puede adquirir un pagaré bancario en BBVA a 1 año que ofrece un rendimiento del 7.18% por invertir en fondos de renta variable; si elige ampliar el restaurante es muy probable que el rendimiento sea mayor, ya que el margen de utilidad sobre los ingresos netos es de 15%, de elegir el pagaré bancario el rendimiento sería menor y el costo de oportunidad sería el 15% más la diferencia por el resultado obtenido con el pagaré bancario.

2.5.4 Mediciones financieras

Hay tres medidas de la capacidad de la entidad para generar dinero:

1. Utilidades netas: medida absoluta en unidades monetarias.
2. Retorno de activos (ROA): medida relativa basada en la inversión y el capital invertido.
3. Liquidez: medida de supervivencia operativa dentro del ciclo económico de la entidad.

$$\mathbf{ROA} = \frac{\mathbf{Utilidad\ Neta}}{\mathbf{AON}}$$

AON (Activo operativo neto) = Activo operativo neto – Pasivo operativo neto

$$\mathbf{ROE} = \frac{\mathbf{Utilidad\ Neta}}{\mathbf{Capital\ contable}}$$

Las tres medidas deben considerarse igualmente importantes, por ejemplo, una utilidad neta de 10 millones de pesos es importante como medida, pero no tiene un significado real si no se sabe qué inversión generó esos 10 millones. Si la inversión fue de 100 millones, es un rendimiento de 10% sobre la inversión o si las ventas fueron de 80 millones, sería un margen del 13%. La liquidez es importante porque es necesario contar con efectivo para pagar las facturas de las operaciones diarias; sin este, la empresa podría quebrar, aun si su contabilidad es muy sólida. Una empresa puede tener muchas utilidades y un rendimiento elevado sobre la inversión, sin embargo, puede estar escasa de efectivo.

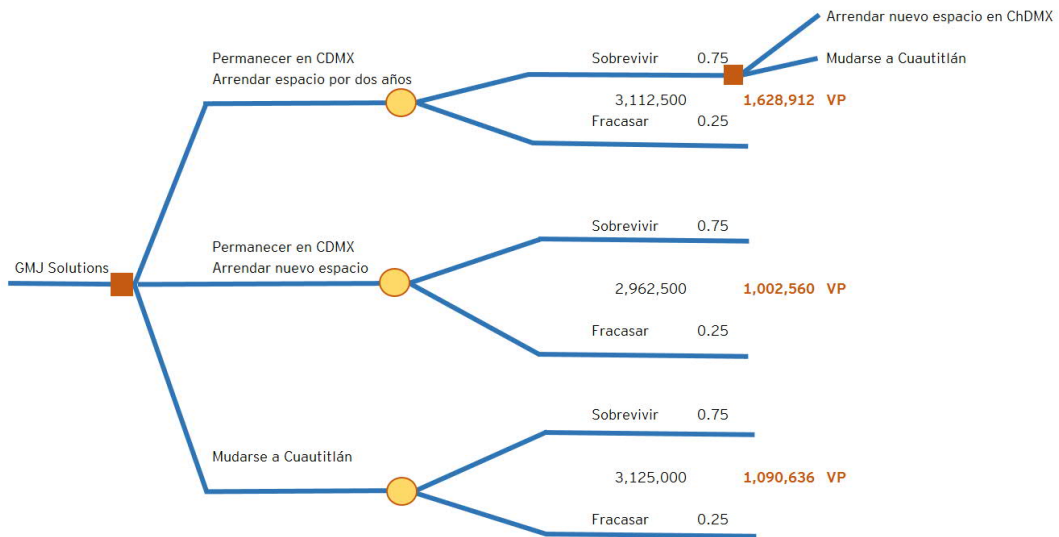
2.5.5 Toma de decisiones calculando VPN

Ahora pensemos que GMJ Solutions es una firma de servicios profesionales en crecimiento que ofrece cursos de actualización para contadores por internet. La compañía tiene su domicilio en CDMX y cuenta con 50 empleados. Debido a un crecimiento notable, la compañía necesita más espacio para sus oficinas. Tiene la opción de arrendar espacio adicional en su actual ubicación en CDMX para dos años más, pero después deberá mudarse a otro edificio, otra opción que está considerando es mudar la operación entera a la zona conurbada en Cuautitlán. Una tercera opción es que la compañía arrende otro edificio en CDMX. Si la compañía elige la primera opción y arrenda más espacio en su ubicación actual, al paso de dos años podría arrendar otro edificio en CDMX o mudarse a Cuautitlán. A continuación, se presentan algunos supuestos que corresponden a las alternativas y la situación actual.

1. La compañía tiene una posibilidad de 75% de sobrevivir los siguientes dos años.
2. Arrendar el nuevo espacio en la ubicación actual en CDMX durante dos años supone \$750,000 al año.
3. Mudar la operación entera a Cuautitlán costaría 1 millón de pesos y arrendar el espacio sólo \$500,000 al año
4. Mudarse a otro edificio en CDMX costaría \$200,000 y arrendar más espacio en el edificio costaría \$650,000 al año
5. La compañía puede cancelar el contrato de arrendamiento en cualquier momento
6. La compañía construiría su propio edificio dentro de 5 años si sobrevive.
7. Todos los costos e ingresos no cambian independientemente del lugar en donde se ubique la compañía.
8. La tasa de rendimiento es de 15%.

Ahora bien, para tomar la decisión correcta, se plantea la construcción de un “árbol de decisiones” (Chase, Jacobs y Aquilano, 2013, p. 130) que permita visualizar las diferentes opciones. A continuación, se presenta un árbol en donde los puntos de decisión van seguidos de los hechos fortuitos. En el caso del primer punto de decisión, si la compañía sobrevive, se deben considerar dos puntos adicionales.

Figura 2.2
Árbol de decisión para GMJ Solutions



Fuente: Elaboración propia

Figura 2.3**Tabla de cálculos utilizados en árbol de decisión**

Alternativa	Cálculo	Valor	VPN
Permanecer en CDMX, arrendar espacio para dos años, sobrevivir, arrendar otro edificio en CDMX.	$(750,000) \times 2 + (200,000) + (650,000) \times 3 =$	\$3,650,000	\$1,864,324.89
Permanecer en CDMX, arrendar espacio para dos, sobrevivir, mudarse a Cuautitlán.	$(750,000) \times 2 + (1,000,000) + (500,000) \times 3 =$	4,000,000	2,017,616.82
Permanecer en CDMX, arrendar espacio para dos años, fracasar	$(750,000) \times 2 =$	1,500,000	922,674.42
Permanecer en CDMX, arrendar espacio para dos años, sobrevivir	$(200,000) + (650,000) \times 5 =$	3,450,000	1,029,188.66
Permanecer en CDMX, arrendar otro edificio en CDMX, fracasar	$(200,000) + (650,000) \times 2 =$	1,500,000	922,674.42
Mudarse a Cuautitlán, sobrevivir	$(1,000,000) + (500,000) \times 5 =$	3,500,000	1,044,104.43
Mudarse a Cuautitlán, Fracasar	$(1,000,000) + (500,000) \times 2 =$	2,000,000	1,230,232.56

Fuente: Elaboración propia

Partiendo de las alternativas del extremo derecho, las primeras dos terminan en nodos de decisión. Como la primera opción, permanecer en CDMX y arrendar espacio para dos años, representa el costo más bajo, esto es lo que se haría si se decide permanecer en CDMX durante los dos primeros años. Si se fracasa después de los primeros dos años, representado por la tercera alternativa, el costo es sólo \$ 1,500,000.

El valor esperado de la primera opción de permanecer en CMDX y arrendar espacio para los primeros dos años es $0.75 \times 3\,650\,000 + 0.25 \times 1\,500\,000 = 3\,112\,500$ pesos.

La segunda opción, la de permanecer en CDMX y arrendar de inmediato otro edificio, tiene un valor esperado de $0.75 \times 3\,450\,000 + 0.25 \times 1\,500\,000 = 2\,962\,500$ pesos.

La tercera opción de mudarse a Cuautitlán en seguida tiene un valor esperado de $0.75 \times 3\,500\,000 + 0.25 \times 2\,000\,000 = 3\,125\,000$ pesos.

Con base en lo anterior, determinamos que la mejor alternativa es permanecer en CDMX y arrendar otro edificio de inmediato, pues tanto el valor esperado como el valor presente, representan los costos más bajos.

2.6 Necesidades de inversión y financiamiento con tasas de interés esperadas

Las tasas de interés influyen como incentivos que tienen los individuos al tomar una decisión de inversión o en la cautela que deberán tener al obtener un financiamiento. Cuando hablamos de la forma en que el mercado compensaría o no una decisión de financiamiento, nos referimos al rendimiento sobre los flujos de efectivo esperados que requerirían los participantes del mercado al invertir en un activo financiero similar al que se pretende invertir, pues al hablar de *rate free* (tasa libre de riesgo) y rendimiento esperado por el mercado, es decir riesgo de mercado, nos referimos al incentivo que requieren los inversionistas entendido como el rendimiento que ofrecen los bonos gubernamentales más un premio extra por invertir en un activo financiero con un riesgo determinado.

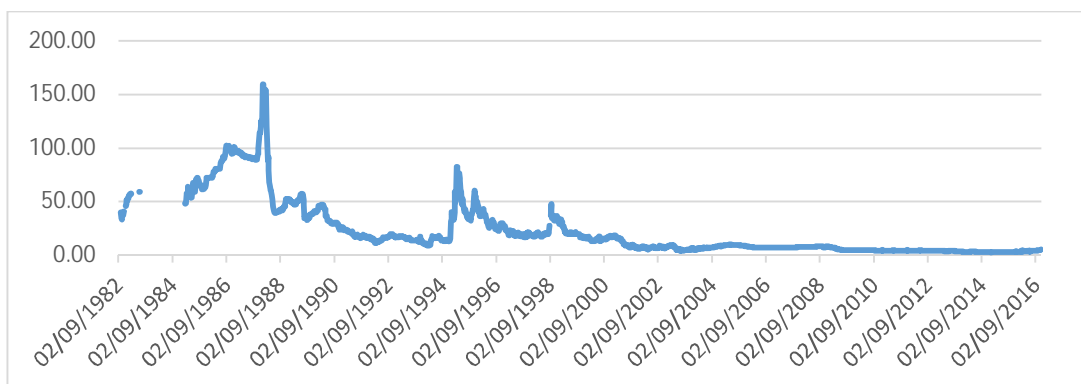
Suponiendo una serie de flujos de efectivo con un rendimiento requerido mayor al de la tasa libre de riesgo, resulta en obtener un VPN mucho menor al obtenido si se descuentan los flujos a la tasa libre de riesgo; entonces, si los flujos permanecen constantes, entre mayor sean las tasas de interés, menor será un conjunto de inversiones con VPN que dispondría un inversionista y viceversa;

Generalmente los gobiernos y los bancos centrales aplican la relación entre las tasas de interés y los incentivos de la inversión para equilibrar la economía, pues si la economía pierde dinamismo pueden bajar las tasas de interés para estimular la inversión, y si la economía está en crecimiento y la inflación al alza, aumentan las tasas de interés para reducir la inversión.¹⁶

¹⁶ Las condiciones de alza o baja dependerán de la política monetaria de los bancos centrales y la situación económica actual, por ejemplo, en nuestro país, el banco central (Banxico) podría elevar las tasas de interés de

Basándonos en el enfoque de Brealey, Myers y Allen (2011, p. 49), pensando que 1990 nuestros padres hubieran pensado en Invertir \$1,000 en Cetes a 28 días o en el año 2000 Invertir los \$1,000 en acciones de Liverpool, en 2016 no tendríamos monto alguno considerando que la crisis de 1994, más el cambio significativo de la inflación habría desaparecido por completo nuestro monto invertido; y si hubiéramos comprado acciones de Liverpool en el año 2000 es también muy probable que en 2016 tendríamos una cantidad nula o nada significativa considerando la crisis financiera de 2008 y los costos de transacción asociados a la operación de las acciones. Las gráficas que se muestran a continuación muestran la evolución que ha tenido cada uno de estos activos financieros y las gráficas de la evolución de los indicadores como el INPC o la TIIE, nos muestran que si se hubiesen invertido los \$1,000 en 1990,

Figura 2.4
Comportamiento de los Cetes a 28 días de 1982 a 2016

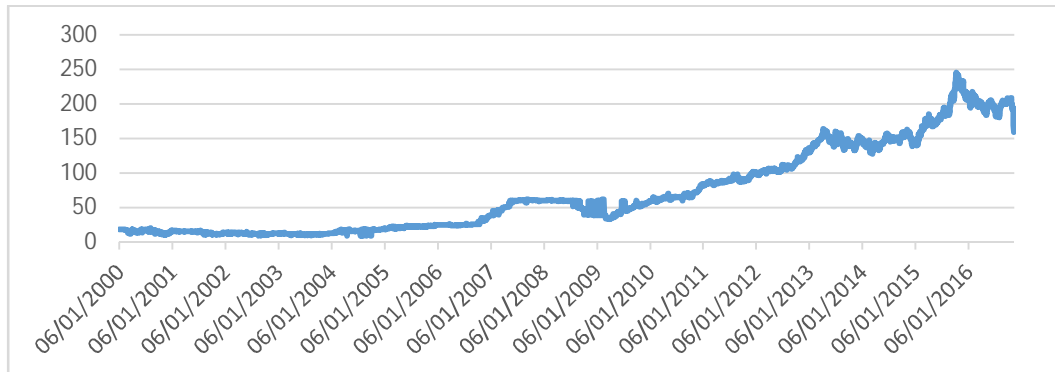


Fuente: Elaboración propia, 2017 con datos de Yahoo Finance

referencia, debido a los cambios en la negociación del TLCAN y a movimientos de las tasas de interés en Estados Unidos.

Figura 2.5

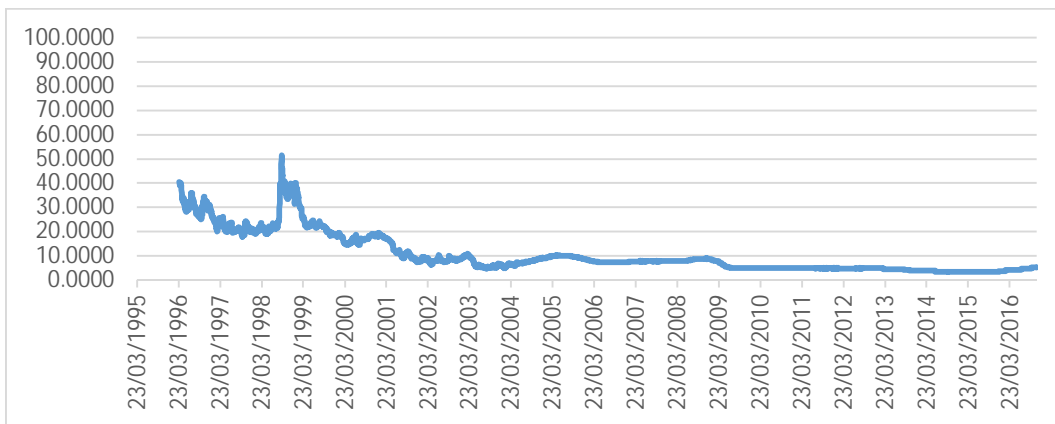
Evolución de las acciones de El Puerto de Liverpool, S.A.B. de C.V. 2000-2016



Fuente: Elaboración propia, 2017 con datos de Yahoo Finance

Figura 2.6

Comportamiento de la TIE a 28 días de 1995 a 2016



Fuente: Elaboración propia, 2017 con datos de Yahoo Finance

En los capítulos 3 y 4 nos centramos en porqué es necesario establecer estrategias de cobertura o métodos de financiamiento con instrumentos financieros que nos permitan evaluar distintos escenarios económicos según el comportamiento del instrumento en el mercado, el horizonte de inversión o financiamiento a corto y largo plazo según las necesidades que se pretenden cubrir.

Capítulo 3

Evaluación del riesgo y aplicación del Modelo de Valuación de Activos de Capital (CAPM)

Capítulo 3

Evaluación del riesgo y aplicación del Modelo de Valuación de Activos de Capital (CAPM)

En el capítulo 2 hablamos sobre la forma ideal de tomar una decisión financiera a través de los flujos de efectivo esperados y la tasa de descuento, utilizamos ejemplos que parten de un punto de vista en donde los flujos de efectivo y la tasa de descuento (costo de oportunidad) están asegurados, sin embargo, en la aplicación real es más complicado de lo que pareciera, pues ninguno de los dos es totalmente seguro. La mejor forma de estimar los flujos de efectivo sería a través de una proyección financiera basada en supuestos como inflación, crecimiento económico, tipo de mercado, por mencionar algunos.

Ahora nos enfocaremos en la forma de determinar la tasa de descuento que mejor se aproxime a nuestro perfil de inversión.

3.1 Riesgo

En finanzas el riesgo se define como la sensibilidad que tiene un activo o portafolio ante el comportamiento del mercado, es decir la forma en que se ven afectados los activos por sucesos políticos, económicos, sociales, científicos e inclusive ambientales, las tasas de interés, la inflación, los movimientos de capital, fluctuación cambiaria y bienes raíces.

Pensemos en una sociedad de inversión que administra los fondos de pensión de los trabajadores de cierta compañía, conforme sean invertidas las aportaciones que realicen los empleados y empleadores en los activos de inversión, esta inversión se encuentra expuesta a los cambios en el mercado que hemos mencionado; pensemos también en la deuda a largo plazo de una compañía, que con cualquier movimiento en las tasas de interés, fluctuación cambiaria y calculándolo a valor presente neto, podría representar un riesgo importante de incumplimiento, también llamado “Credit default”.

A lo largo de 2016 y 2017 hemos visto una depreciación significativa de nuestra moneda respecto al dólar estadounidense y el euro, existen compañías que se han visto afectadas ya sea porque perciben la mayoría de sus ingresos en dólares como son Peñoles o Grupo México y por otra parte compañías que perciben ingresos en pesos pero que tienen deuda en dólares, como es el caso de Elektra, Cemex, ICA, FEMSA y América Móvil.

3.1.1 Tipos de riesgo

Estadísticamente hablando, podríamos decir que el riesgo se basa en el tipo de eventos, ya sean dependientes e independientes. De forma general dos eventos son dependientes si el resultado del primer evento afecta el resultado del segundo evento, así que la probabilidad es cambiada y dos eventos son independientes si el resultado del segundo evento no es afectado por el resultado del primer evento.

3.1.1.1 Riesgo sistemático

También llamado riesgo de mercado o sistémico, es el que representa a un sistema en su conjunto y sus riesgos son comunes, por ejemplo, los cambios políticos de nuestro país, desastres naturales, política económica nacional e internacional, etc. por tanto este riesgo no es diversificable.

3.1.1.2 Riesgo no sistemático

También conocido como idiosincrático, único o de la empresa, representa los eventos que no se relacionan unos con otros, por ejemplo las novedades buenas o malas sobre una compañía en específico, entre las más conocidas podemos nombrar Enron, Oceanografía, World Com, Lehman Brothers, Comercial Mexicana, etc., que por tener registros contables fraudulentos, cambios específicos de negocio, cambios estructurales, daños a la marca, opinión de auditoría fundamentada en un alcance limitado, etc. este riesgo se puede diversificar ya que generalmente

la información se encuentra disponible para el público inversionista y dependerá de cada uno de ellos elegir la opción más adecuada.

En resumen, podemos decir que la combinación de riesgo sistemático y no sistemático se basa en:

- a) El riesgo sistemático, que representa el premio que requieren los inversionistas por colocar su dinero en activos con alta volatilidad dentro del mercado al cual también se encuentran expuestos por las condiciones anteriormente mencionadas.
- b) El mercado no recompensará por el riesgo asistemático pues dependerá de cada inversionista elegir la cartera que mejor se adapte a su perfil de riesgo.

3.1.2 Riesgo país

Refleja los riesgos adicionales por invertir generalmente en un país distinto a Estados Unidos, por mayor volatilidad macroeconómica (inflación, crecimiento, más inestabilidad institucional, más volatilidad cambiaria). Estos riesgos se traducen para el inversor en una mayor probabilidad de incumplimiento de compromisos de deuda por parte de su deudor

- Tasa de referencia, se encuentra representada generalmente por el rendimiento de los “treasury bonds” (Bonos del Tesoro) del Gobierno de Estados Unidos a 30 años.

3.1.3 Tasa libre de riesgo

La tasa libre de riesgo es la tasa de referencia para diagnosticar el rendimiento que ofrece el gobierno de cierto país por emitir deuda, anteriormente mencionamos la tasa libre de riesgo más utilizada como la de los T-Bonds a 30 años del Gobierno de Estados Unidos. En nuestro país la tasa de Cetes a 28 días es la tasa considerada como libre de riesgo.

3.2 Decisiones en condiciones de incertidumbre

Para tomar una decisión de inversión o financiamiento debemos evaluar la aversión al riesgo del individuo a través del análisis de la función de utilidad que se basa en el rendimiento esperado combinado con el riesgo de los activos de una cartera.

Su marco teórico se basa en la función de utilidad de John Von Neumann y Oskar Morgenstern de 1944¹⁷, en el cual la relación de preferencias alternativas es:

- a) Racional, (completa, transitiva) y continuidad.
- b) Cumple con el axioma de independencia, es decir si $U(A) > U(B)$, entonces $A \geq B$ y si $U(A)$ es igual a $U(B)$, entonces $A \neq B$.
- c) El orden de preferencias riesgosas $U(A) \geq$ puede ser medido y representado por una función de utilidad esperada que se define de la siguiente forma:

$$E(U) = \sum_{n=1}^{n=\infty} u_n(w_n) \times p_n$$

Donde:

$E(U)$ = Expected utility, utilidad esperada

u_n = Utilidad asociada

w_n = Resultado esperado

p_n = Probabilidad de ocurrencia

Esta forma funcional describe matemáticamente el comportamiento del ser humano frente a la elección y orden de alternativas riesgosas respetando los axiomas de independencia y racionalidad (transitividad, comparabilidad). Cabe mencionar que los axiomas son verdades incuestionables, universalmente válidas y evidentes, utilizadas a menudo como principios en la construcción de una teoría.

¹⁷ Síntesis de capítulo 3 “Notion of Utility” por Milanese, Gastón, UNS, Argentina sobre Von Neumann, John and Morgenstern, Oskar (1940), “Theory of Games and Economic Behavior”, Princeton University Press, vol. 1.

- Axioma de comparabilidad, permite que las preferencias se extiendan a todo el campo de elección.
- Axioma de transitividad, dos cantidades iguales a una tercera son iguales entre sí.

Elementos por considerar

a) Ganancia esperada (E):

Expresada en forma de valor absoluto (\$) $E(w)$, o en forma de rendimiento porcentual, (%) $E(r)$.

b) Riesgo σ

Expresado en forma de dispersión respecto de la ganancia esperada en forma de desvío (σ) o varianza σ^2 .

3.2.1 Aplicación de la función de utilidad¹⁸

En el ejemplo presentado a continuación, el valor esperado de la opción de invertir sería igual a $E(w) = 0.5 \times 2 + 0.5 \times 0 = 1$, por tanto, el inversor debe pagar en $t=0$ \$1 para en $t=1$ ganar \$2 con 50% o \$0 con 50%. En la opción de no invertir, el individuo sería adverso al riesgo ya que prefiere un peso con seguridad a la posibilidad de obtener \$2 o \$0 con $E(w)=1$.

Cuadro 3.1

Valor esperado de inversión

		Inversión			No inversión		
t=0		t=1		t=0	t=1		
W0	Estados	W1	Pr	W0	W1	Pr	
\$1	Bueno	2.00	50%	\$1	\$1	100%	
	Malo	0.00	50%				

Fuente: Síntesis Milanesi, UNS

¹⁸ Síntesis Milanesi, Gastón, UNS, Argentina sobre aplicación de la función de utilidad con base en Bernoulli, Daniel (1954), "Exposition of a New Theory on the Measurement of Risk", 1738, reprinted in Econometrica.

3.2.2 Comportamiento ante el riesgo

- Adverso al riesgo, elige no invertir y sólo acepta invertir si el costo es menor a $E(w)$, es decir costo de 0.5 con $E(w) = 1$.
- Neutral al riesgo, comportamiento indiferente si $E(w) =$ al costo.
- Afecto al riesgo, acepta alternativa riesgosa, $E(w) < 0$, pero con unidades adicionales que tengan un impacto positivo.

Adverso al riesgo: son los individuos que no asumen riesgos con esperanza matemática 0 o negativa e incluso riesgos con esperanza matemática mayor a uno, pues les es más valioso aceptar entre cero y uno. Un ejemplo sería alguien que destina su gratificación anual a la compra de Cetes o en la caja de ahorro del lugar donde labora, esto le asegura un rendimiento mínimo, pero seguro sin riesgo de disminuir su inversión inicial.

Neutral al riesgo: son los que aceptan un riesgo con expectativa positiva, pero rechazan todos aquellos con esperanza matemática negativa. Pensemos en un trabajador que destina parte de su gratificación anual en activos con rendimientos seguros y también en activos con un nivel de riesgo más elevado o incluso invertir una pequeña parte en juegos de azar.

Afectos al riesgo: son los que siempre esperarían obtener rendimientos con esperanza matemática positiva y neutral combinados con aquellos que les proporcionen una esperanza matemática negativa, también se les denomina “gambler”. Podemos verlo en un inversionista sofisticado o un inversor bien asesorado, quien planea invertir gran parte de sus ingresos en activos riesgosos con esperanza matemática negativa, pero con rendimientos que superarían incluso la suma de los rendimientos en 2 o 3 activos seguros.

3.3 Teoría del portafolio

En 1952 en el artículo “Portfolio selection”, publicado en el *Journal of Finance*, Harry Markowitz desarrolló las técnicas de media varianza que permiten optimizar una cartera con el rendimiento esperado más alto para cualquier nivel de varianza o volatilidad, sin duda alguna hoy en día es uno de los principales métodos que se emplean en las finanzas modernas.

Harry Markowitz nació en la ciudad de Chicago, Illinois en 1927, estudio Economía en la Chicago School of Economics, en 1990 recibió el premio Nobel de Economía por su contribución con la “Teoría del Portafolio”. Un año después el doctor James Tobin (galardonado con el Nobel de Economía en 1981) le dio seguimiento a esta teoría al combinar valores riesgosos con una inversión libre de riesgo, descubriendo una cartera tangente optima, independiente de la tolerancia del inversionista al riesgo, plasmado en el artículo “Liquidity Preference as Behavior Toward Risk” en el *Review of Economics Studies*, con ellos se demostró que la teoría inicial del portafolio era aplicable para encontrar la cartera tangente, por tanto los inversionistas podían elegir el nivel de riesgo deseado (dependiendo de si son neutrales, adversos o afectos) variando si inversiones en la cartera tangente y en inversiones libres de riesgo.

Para determinar el riesgo de una distribución de probabilidad, las medias matemáticas más comunes son la varianza y la desviación estándar; la varianza se define como el cuadrado de la desviación esperada con respecto de la media, por tanto, su desviación estándar se define como la raíz cuadrada de la varianza.

Ahora bien, supongamos que las acciones de Grupo México podrían tener un rendimiento de 15% o -6%, a partir de estos datos procederemos a calcular el rendimiento esperado y su volatilidad.

Utilidad esperada:

$$E(U) = \sum_{n=1}^{n=\infty} u_n(w_n) \times p_n$$

$$E(U) = .15(.50) + -.06(.50)$$

$$E(U) = .045$$

Por lo tanto, el rendimiento esperado para las acciones de Grupo México sería de 4.5%.

Volatilidad:

$$Var(R) = E[(R - E[R])^2] = \sum_R P R X(R - E[R])^2$$

$$Var(R) = .50(.15 - .045)^2 + .50(-.06 - .045)^2$$

$$Var(R) = .0110$$

$$SD(R) = \sqrt{VAR(R)}$$

$$SD(R) = \sqrt{.0110}$$

$$SD(R) = .105$$

Por lo tanto, la volatilidad es de 10.5% sobre el rendimiento.

3.3.1 Uso de información histórica

Desde que se empezaron a tener los registros del mercado bursátil en los países desarrollados, hemos observado los cambios que han tenido los rendimientos con el pasar de los años, entre los cambios más relevantes podemos encontrar la crisis de 1929, de 1971, 1987, en México 1994 y de forma reciente la crisis de 2008.

Podemos decir que el rendimiento histórico de un activo se utiliza para calcular el rendimiento esperado, sin embargo, no sabíamos las expectativas de rendimiento de los inversionistas en el pasado, y si utilizamos estos datos nos estaríamos basando en la premisa de estimación del rendimiento esperado, sin embargo, al ser una estadística y presentar altibajos originados por sucesos históricos no ordinarios, habría un error de estimación, aun cuando se tengan los datos de muchos años.

En estadística el error de estimación se mide por medio del error estándar del estimador que se define como la desviación estándar del valor estimado de la media respecto a su varianza (o distribución real) alrededor de su valor verdadero; en otras palabras, la desviación estándar del rendimiento promedio, que al determinarlo nos proporciona un indicador de lo lejos que se desvía la muestra del promedio del rendimiento esperado, es decir si la distribución del rendimiento de un activo X es la misma y su rendimiento anual es independiente de otros años; por lo tanto el error estándar de su estimación se determina a través de lo siguiente:

$$SD (\text{Promedio de riesgos independientes e idénticos}) = \frac{SD (\text{Riesgo individual})}{\sqrt{\text{Número de Observaciones}}}$$

En el 95% de los casos el rendimiento estará dentro de dos errores estándar del rendimiento esperado verdadero¹⁹, que se emplea para determinar un rango razonable del valor esperado verdadero, y se calcula como el rendimiento promedio histórico \pm dos veces el error estándar. De acuerdo con Berk y DeMarzo (2014, p. 295) “de 1926 a 2004 el promedio del S&P500 fue de 12.3% con volatilidad de 20.36%”, es decir un periodo de 79 años supone que sus rendimientos están descritos por una distribución independiente e idéntica significa que la probabilidad de que el rendimiento de ese año tenga un resultado dado, es la misma que la de años anteriores y no depende de sus rendimientos en el pasado, así bien con un grado de confianza del 95% el rendimiento esperado del S&P500 durante ese periodo fue de:

$$12.3\% \pm 2 \left(\frac{20.36\%}{\sqrt{79}} \right) = 12.3\% \pm 4.6\%$$

¹⁹ Berk y DeMarzo (2008, p. 295) explican que, si los rendimientos son independientes y siguen una distribución normal, entonces la media estimada se encontrará dentro de dos errores estándar a partir de la media verdadera el 95.44% de las veces. Aun si los rendimientos no tuvieran distribución normal, esta fórmula es aproximadamente correcta para un número suficiente de observaciones.

Es decir, un rango entre 7.7% a 16.9%, podemos observar que aun con 79 años de datos no es posible determinar con exactitud el rendimiento esperado del S&P500, pues si se cree que la distribución cambio con el tiempo y solo se utilizaran datos más recientes entonces el valor obtenido será aún menos exacto.

3.4 La beta de un activo

Cuando queremos evaluar el riesgo sistemático de una acción, como mencionamos anteriormente debemos separar cuanto de su variación en el rendimiento proviene de riesgo sistemático y de riesgo no diversificable, es decir, buscamos saber que tan sensible es el activo al riesgo sistemático que afecta a la economía como un todo, o bien, deberíamos determinar qué tan sensible es el rendimiento a los cambios en las tasas de interés por cada 1% de cambio en las tasas de interés del mercado, por tanto, para medir el riesgo sistemático necesitamos encontrar una cartera que contenga solo riesgo diversificable, ya que los cambios en el precio de esta cartera serían los cambios de la economía en su conjunto, a la cartera que buscamos se le denomina *cartera eficiente*, “en la que no hay forma de reducir el riesgo de la cartera sin que disminuya su rendimiento esperado”, Berk y DeMarzo (2014, p. 308).

Si nos basamos en el supuesto de mayor riesgo, mayor rendimiento y viceversa, entonces es razonable hablar de una cartera que contenga todas las acciones y valores de mercado, llamada cartera de mercado, en Estados Unidos, la cartera de mayor aceptación es el S&P500, compuesto por los valores de las 500 compañías más importantes de dicho país. En nuestro país el IPC sería considerado la cartera de mercado, pues si es eficiente, los cambios en esta cartera representan los cambios sistemáticos, a partir de esto se puede medir el riesgo sistemático del rendimiento de un activo por medio de su beta.

“La beta es el cambio porcentual esperado en el rendimiento excedente de un valor para un cambio de 1% en el rendimiento excedente de la cartera de mercado”

Berk y DeMarzo, (2014, p. 308)

3.4.1. Estimación de la beta de un activo

2016 fue un año de grandes cambios para el sector de medios de comunicación, en nuestro país el mayor grupo en este sector desde hace al menos 50 años ha sido Televisa, agente preponderante en el mercado televisivo, sin embargo, en los últimos tres años hemos visto una baja importante derivada de la disminución de publicidad que se ha originado por la transformación de los medios, en servicios “on-demand” y de “streaming” como Netflix, Claro Video, YouTube Red, etc. Como parte de la estrategia de innovación Grupo Televisa ha intentado crear una plataforma similar llamada “Blim”, estos movimientos a la perspectiva de los inversionistas le han otorgado una mejor estructura organizacional, sin embargo, no ha obtenido los mismos niveles que en años pasados reflejó.

Es muy probable que la beta de Televisa se haya encontrado en un factor menor a 1 debido a la fortaleza económica reflejada, con datos de Thomson Reuters, la beta histórica al 10 de enero de 2017 es de 1.02²⁰, indicando que sus movimientos son casi idénticos a los del mercado.

Considerando que al inicio de 2016 el rendimiento de la cartera de mercado llegara a tener 15.6% en las mejores condiciones, y al cierre del mismo año se hubiera encontrado en un 8.5% tras los acontecimientos político-económicos del país, ¿Cuál sería la beta de Televisa si su rendimiento promedio se hubiera encontrado en un 9.3% cuando la economía era fuerte y un 2.3% al cierre?

²⁰ Datos obtenidos del proveedor de información financiera en fecha de consulta, sujetos a cambios de mercado y proveedores de precios distintos.

Con los datos anteriores, el cambio en el rendimiento del mercado se hubiera encontrado en un 7.10% (15.6%-8.5%) y el cambio en el rendimiento de Televisa sería de 7% (9.3% - 2.3%), por tanto el beta de Televisa sería de .98 (7%/7.10%), lo cual nos indica que un cambio de 1% en el mercado tendría un cambio de .98% en el rendimiento promedio de Televisa.

3.4.2 Rendimiento requerido por los inversionistas

Una vez que hemos hablado de factores fundamentales en un entorno económico como lo es el riesgo sistemático y no diversificable, la tasa libre de riesgo y la volatilidad, podemos explicar por qué al combinar todos estos factores es posible determinar el rendimiento que un inversionista requiere para un activo.

Volvamos con Televisa, consideremos que el rendimiento del mercado se encontraba en 15.6% y 8.5%, por tanto el rendimiento del mercado (que consiste en obtener el producto de los rendimientos esperados por su probabilidad de ocurrencia) se encontraría en 12.05%, con una tasa libre de riesgo de 5.3%, la prima por riesgo sería de 6.75% y considerando nuestro beta de 0.98 el rendimiento requerido por los inversionistas para las acciones de Televisa se determinaría como sigue:

$$r = r_f + (r_m - R_f)\beta$$
$$r = 5.3 + (12.05 - 5.3) \cdot 0.98$$
$$r = 11.92\%$$

Al determinar el rendimiento esperado hemos ocupado el **Capital Assets Pricing Model** (Modelo de Valuación de Activos de Capital), considerado como el método más importante y más utilizado para estimar el costo de capital. El costo de capital puede definirse como el rendimiento esperado de los inversionistas sobre otros activos con el mismo riesgo y vencimiento, que es similar al costo de oportunidad.

3.4.3 Cartera óptima

Ahora que hemos comprendido los principios básicos del modelo CAPM, podremos discutir cómo se forma un portafolio/ cartera eficiente, conocida como la cartera que sólo contiene riesgo sistemático y no puede diversificarse más de acuerdo con lo planteado por Berk y DeMarzo (2014, p. 307). Antes de iniciar debemos observar los supuestos que implica el modelo CAPM:

- No existen costos de transacción ni impuestos.
- El mercado es eficiente y por tanto los inversores cuentan con la misma información para maximizar su utilidad.
- Al contar con la misma información, los inversores tienen expectativas homogéneas respecto a los rendimientos esperados, volatilidad y covarianzas.
- Se puede prestar e invertir a la tasa libre de riesgo de forma ilimitada.

Los supuestos anteriores implican que:

- Las expectativas de los individuos son homogéneas y con funciones constantes de utilidad en el mercado, por tanto, si esto se cumple, cuando invierten en las acciones de todas las empresas formando la cartera de mercado (**M**) que está en la frontera eficiente.
- La recta **rf-RM** se denomina **CML (Capital Market Line)** y con ello regulan la cantidad de riesgo que quieren asumir distribuyendo su riqueza en el activo libre de riesgo y el mercado, que da lugar a la siguiente implicación:
- Si todos los inversores tienen expectativas homogéneas, pueden diversificar sin costos asociados, entonces la compensación que se exige por asumir el riesgo está explicada por la covarianza entre los rendimientos del activo y los rendimientos del mercado, con ello los rendimientos de los activos en equilibrio pasan a ser una función lineal del coeficiente beta.

- Se puede combinar un activo libre de riesgo y la cartera de mercado en la proporción dependiente de la utilidad deseada.
- Todos los individuos del mercado llegan a la misma conclusión respecto de la tasa libre de riesgo (r_f), rendimiento del mercado $E(r_m)$ y beta.
- Los rendimientos de un activo son explicados por su beta.

A continuación, por medio de una aplicación práctica del modelo CAPM mostraremos paso a paso cómo se conforma la cartera eficiente utilizando como insumos de mercado el índice de Precios y Cotizaciones (IPC) de la Bolsa Mexicana de Valores como cartera de mercado, y conformaremos carteras con dos y tres activos (acciones) hasta conformar la cartera óptima para un inversionista dado su rendimiento esperado y su nivel de riesgo. Así mismo mostraremos cómo evaluar el rendimiento requerido para un inversionista partiendo del análisis de un activo utilizando el modelo CAPM para tomar decisiones de inversión o financiamiento considerando su rendimiento requerido como la tasa de descuento o también llamada costo de capital.

3.5 Portafolio con activos de riesgo.

Obtuvimos de “Yahoo Finanzas” información histórica²⁰ de los precios de cierre ajustados semanales del periodo 2015 - 2016 del IPC mexicano, las acciones de Netflix, Inc., Industrias Peñoles S.A.B. de C.V. y de Mexichem S.A.B. de C.V.

Para llegar a los resultados que a continuación se incluyen, realizamos el siguiente proceso:

1. Determinación de rendimientos históricos

Como primer paso para el análisis de información histórica, es necesario determinar el rendimiento semanal del periodo correspondiente, que se obtiene de la siguiente forma:

$$R = \frac{R_{t+1}}{R_t} - 1$$

2. Rendimiento promedio

Una vez que se ha obtenido el rendimiento por cada una de las observaciones, determinamos el rendimiento promedio con la siguiente fórmula, pues de acuerdo con Berk y DeMarzo (2014, p. 292) la probabilidad de que ocurra un rendimiento en un rango particular está determinada por el número de veces que el rendimiento obtenido cayó en dicho rango, pues “si la distribución de probabilidad es la misma en el tiempo, el rendimiento promedio brinda una estimación del rendimiento esperado”.

$$\bar{R} = \frac{1}{N}(R_1 + R_2) \dots R_T = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^T R_T$$

3. Varianza de los rendimientos obtenidos

Es necesario cuantificar la diferencia de variación en los rendimientos históricos, por tanto, necesitamos calcular que tanto se desvían las observaciones alrededor de su promedio aritmético por medio de la varianza, que se determina de la siguiente forma.

$$Var(R) = \frac{1}{N-1} \sum_{t=1}^T (R_T - \bar{R})^2$$

4. Desviación estándar de los rendimientos obtenidos

La desviación estándar nos permite determinar el promedio aritmético en los rendimientos respecto de su media, obtenido el promedio de diferencia que hay entre los rendimientos y su media, podríamos ocupar la varianza para explicar la variación, sin embargo al elevarse al cuadrado para eliminar las variaciones negativas, sería un poco más difícil de expresarse, por tanto obtener la desviación estándar de los rendimientos, únicamente consiste en obtener la raíz cuadrada de la varianza como se describe a continuación.

$$SD(R) = \sqrt{Var(R)}$$

Con base en lo anterior, los indicadores de los activos de riesgo considerados para formar la cartera son los siguientes, considerando que fueron determinados utilizando Microsoft Excel para realizar el análisis.

Cuadro 3.2

Indicadores de la cartera de mercado, activo de riesgo 1 (IPC)

Parámetros	Semanal	Anual
E	0.10%	5.13%
Var	0.0430%	
Σ	2.074%	14.96%

Fuente: Elaboración propia con datos de mercado

Cuadro 3.3

Indicadores del activo de riesgo 2 (Acciones de Netflix)

Parámetros	Semanal	Anual
E	1.15%	59.74%
Var	0.5725%	
Σ	7.567%	54.56%

Fuente: Elaboración propia con datos de mercado

Cuadro 3.4

Indicadores del activo de riesgo 3 (Acciones de Peñoles)

Parámetros	Semanal	Anual
E	0.90%	46.90%
Var	0.2863%	
Σ	5.351%	38.58%

Fuente: Elaboración propia con datos de mercado

Cuadro 3.5

Indicadores del activo de riesgo 4 (Acciones de Mexichem)

Parámetros	Semanal	Anual
E	0.16%	8.49%
Var	0.0995%	
Σ	3.154%	22.74%

Fuente: Elaboración propia con datos de mercado

3.5.1 Determinación del rendimiento esperado de un portafolio

El rendimiento de una cartera se explica como la suma de los rendimientos promedio históricos multiplicados por su ponderación en la cartera (porcentaje de inversión) y su fórmula es la siguiente:

$$E(R_p) = \sum_i x_i E(R_i)$$

3.5.2 Combinación de riesgos

Anteriormente hablamos acerca de la ideología “a mayor riesgo, mayor rendimiento”, que en términos de riesgos económico-financieros y de acuerdo con lo revisado hasta ahora, implica obtener un posible rendimiento basado en un nivel o perfil de riesgo traducido en volatilidad. Para complementar la aseveración anterior en la determinación de la volatilidad de una cartera, se requiere estudiar la relación de los activos que componen una cartera para conocer en qué medida comparten riesgos y la forma en que sus rendimientos se mueven por medio de dos herramientas estadísticas: la covarianza y el coeficiente de correlación.

3.5.3 Covarianza

Se comprende como el grado en que dos variables aleatorias se mueven en la misma dirección o en direcciones opuestas una de la otra²¹, para determinar la covarianza a partir de datos históricos se determina de la siguiente forma:

$$Cov(R_i, R_j) = \frac{1}{N-1} \sum_t (R_i - \bar{R}_i) (R_j - \bar{R}_j)$$

²¹ Berk y DeMarzo (2008, p. 327) explican que, si dos acciones se mueven juntas, sus rendimientos tenderán a estar por arriba o abajo al mismo tiempo, y la covarianza será positiva. Si las acciones se mueven en direcciones opuestas, una tenderá a estar por arriba del promedio cuando la otra esté debajo, y la covarianza será negativa.

3.5.4 Coeficiente de correlación

Mide el grado de relación lineal entre los rendimientos y su valor siempre se encontrará en +1, explicando que los rendimientos siempre se mueven juntos, 0, sin relación alguna entre los rendimientos o -1, explicando que los rendimientos se mueven en dirección opuesta uno del otro. Se calcula dividiendo la covarianza de los rendimientos entre el producto de las desviaciones de los rendimientos en cuestión, su fórmula es la siguiente:

$$Corr(R_i, R_j) = \frac{Cov(R_i, R_j)}{SD(R_i)SD(R_j)}$$

3.6 Determinación de la volatilidad del portafolio utilizando dos activos de riesgo

Una vez conocida la forma de determinar el coeficiente de correlación entre dos rendimientos, podremos determinar la volatilidad de una cartera compuesta por dos acciones, recordando que la volatilidad de los rendimientos se determina por medio de la raíz cuadrada de su varianza, aunado de la relación entre los rendimientos por medio de su coeficiente de correlación y se determina mediante la siguiente fórmula:

$$SD(R_p) = \sqrt{x_1^2 Var(R_1) + x_2^2 Var(R_2) + 2x_1x_2 Corr(R_1, R_2)SD(R_1)SD(R_2)}$$

3.6.1 Conformación de un portafolio con 2 activos de riesgo y 3 diferentes coeficientes de correlación.²²

²² Procedimiento utilizado por Pesce y Milanesi (2015), Teoría de la cartera y CAPM (Material de Consulta, Decisiones y Estrategias Financieras), Departamento de Ciencias de la Administración, UNS, Argentina.

Cuadro 3.6
Portafolio IPC-Netflix

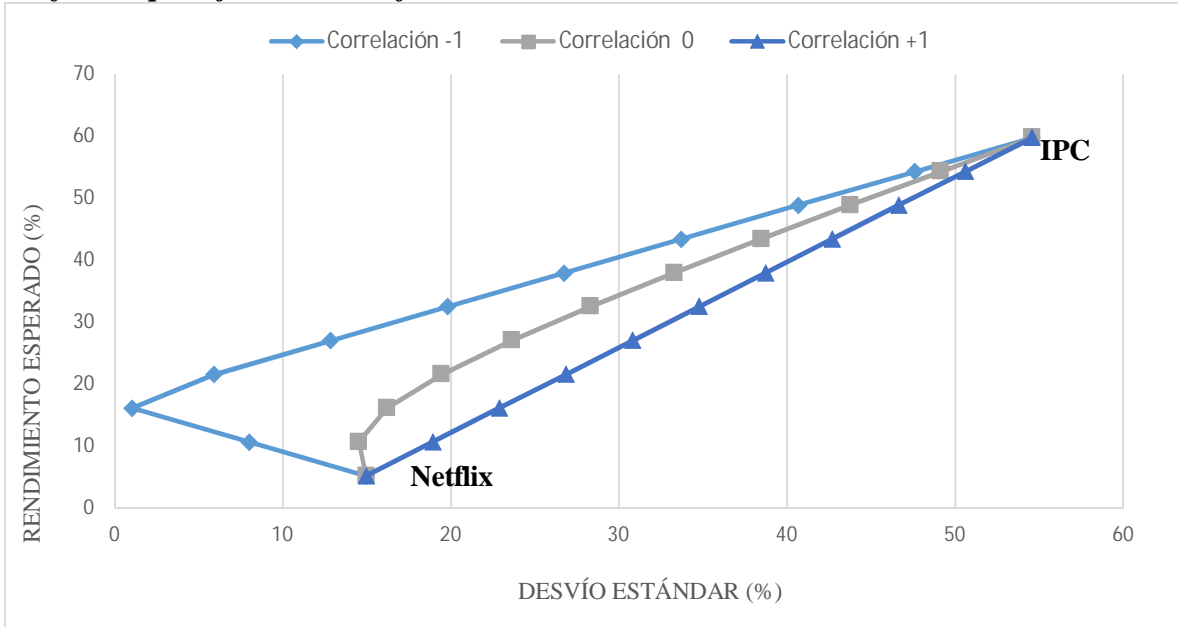
Parámetros		IPC	Netflix			
Rendimiento Esperado (%)		5.13	59.74			
Desviación Estándar (%)		14.96	54.56			
Varianza		223.80	2,976.79			
Portafolios			Desvío Estándar (en %)			
Inversión en IPC	Inversión en Netflix	Rendimiento Esperado (%)	Corr. +1	Corr. 0	Corr. -1	
100%	0%	5.1	14.96	14.96	14.96	
90%	10%	10.6	18.92	14.53	8.01	
80%	20%	16.1	22.88	16.20	1.06	
70%	30%	21.5	26.84	19.43	5.90	
60%	40%	27.0	30.80	23.60	12.85	
50%	50%	32.4	34.76	28.29	19.80	
40%	60%	37.9	38.72	33.28	26.75	
30%	70%	43.4	42.68	38.45	33.70	
20%	80%	48.8	46.64	43.75	40.66	
10%	90%	54.3	50.60	49.13	47.61	
0%	100%	59.7	54.56	54.56	54.56	

Fuente: Elaboración propia con datos de mercado

Con el procedimiento anterior, logramos conformar un portafolio con dos activos de riesgo y tres coeficientes de correlación por medio de distintas opciones de ponderación en la cartera, obteniendo como cartera óptima aquella con ponderación de inversión del 40% en el IPC y 60% en Netflix, arrojando un rendimiento esperado de 37.9% dado el perfil de riesgo del inversionista, con volatilidad de la cartera con tres coeficientes de 1, 0 y -1 de 38.72%, 33.28% y 26.75% respectivamente.

En la siguiente gráfica del rendimiento esperado con su volatilidad por cada coeficiente de correlación, podemos observar cómo la volatilidad con coeficiente de -1, es decir sin relación alguna, que es lo más parecido a los ejemplos de activos analizados, nos proporciona una cartera bien diversificada que reduce el riesgo en forma significativa conformando la “**cartera óptima y eficiente**”, Berk y DeMarzo (2014, p. 351).

Cuadro 3.7
Grafica de portafolio IPC-Netflix



Fuente: Resultados obtenidos de datos sobre acciones de Netflix e IPC

3.7 Portafolio con tres activos de riesgo

A continuación, veremos el tratamiento que se le da al cálculo de una cartera con tres o más activos, pues entre más activos tenga un portafolio, mejor diversificado se encontrará y por ende tendrá una disminución significativa de los riesgos.

Basándonos en la ecuación de la varianza, observamos que la varianza de una cartera se explica con la siguiente ecuación, ya de acuerdo con Berk y DeMarzo (2014, p.332), “la varianza de una cartera es igual a la varianza promedio ponderada de cada acción dentro de la cartera”:

$$Var(R_p) = Cov(R_p, R_p) = Cov\left(\sum_i x_i R_i, R_p\right) = \sum_i x_i Cov(R_p, R_p) = \sum_i \sum_j x_i x_j Cov(R_i, R_j)$$

Con lo anterior, la volatilidad de una cartera con 3 activos se explica con la siguiente fórmula:

$$Var(R_p) = x_1^2 Var(R_1) + x_2^2 Var(R_2) + x_3^2 Var(R_3) + 2x_1 x_2 Cov(R_1 R_2) + 2x_1 x_3 Cov(R_1 R_3) + 2x_2 x_3 Cov(R_2 R_3)$$

Si se cumple lo anterior, a medida que se incrementa el número de activos en la composición del riesgo, la varianza pierde participación y la covarianza se incrementa. En el siguiente ejemplo, mostramos una cartera compuesta por tres activos de riesgo, acciones de Netflix, Inc., Industrias Peñoles S.A.B. de C.V. y de Mexichem S.A.B. de C.V., con los elementos teóricos anteriores, los resultados fueron los siguientes:

Cuadro 3.8
Portafolio Peñoles-Netflix-Mexichem

Covarianzas		
Peñoles, Netflix	Netflix, Mexichem	Peñoles, Mexichem
0.056676341	0.027747805	0.01424603

Fuente: Elaboración propia con datos de mercado

Desvíos		
Peñoles	Netflix	Mexichem
38.58%	54.56%	22.74%

Fuente: Elaboración propia con datos de mercado

Posibles ponderaciones				
Peñoles	Netflix	Mexichem	σ	E(r)
80%	0%	20%	35.87%	39.22%
70%	15%	15%	40.22%	43.07%
60%	20%	20%	40.54%	41.79%
50%	30%	20%	42.53%	43.07%
40%	25%	35%	39.05%	36.67%
40%	20%	40%	37.25%	34.11%
20%	35%	45%	38.97%	34.11%
20%	20%	60%	33.74%	26.43%
20%	10%	70%	30.11%	21.30%
30%	5%	65%	29.99%	22.58%
0%	100%	0%	54.56%	59.74%
10%	30%	60%	35.38%	27.71%
0%	100%	0%	54.56%	59.74%

Fuente: Elaboración propia con datos de mercado

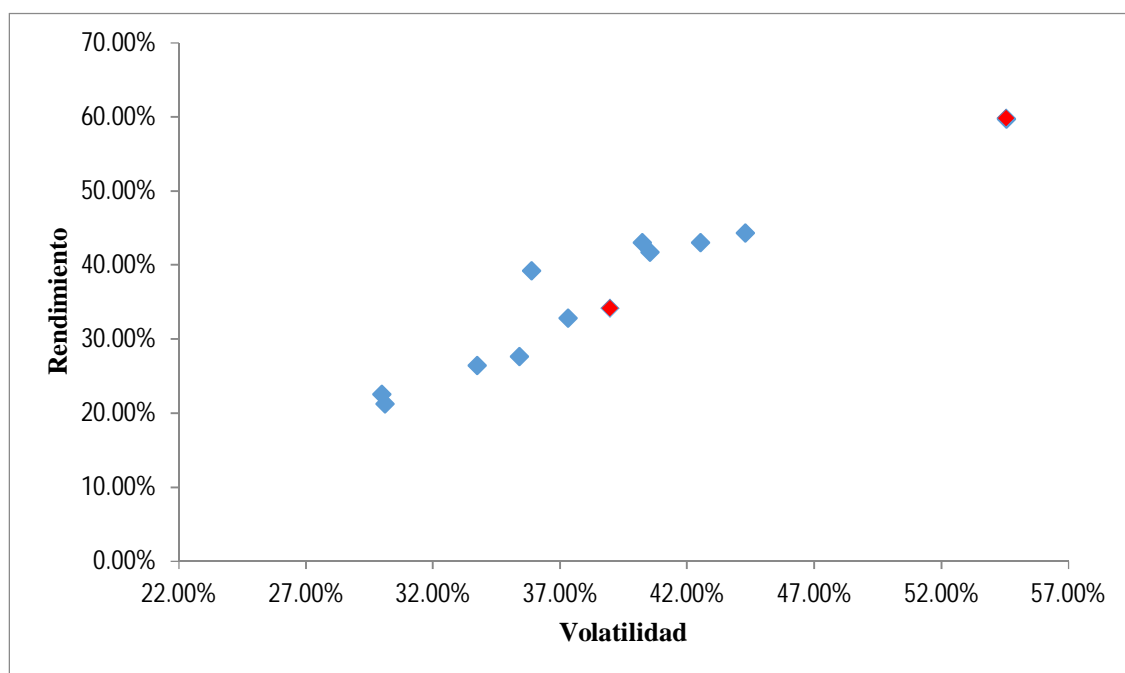
Proporción Óptima		
Peñoles	Netflix	Mexichem
40%	25%	35%

Fuente: Elaboración propia con datos de mercado

Cartera	Suma proporciones	Rendimiento
σ	1	36.67%
39.052%		

Fuente: Elaboración propia con datos de mercado

Cuadro 3.9: Portafolio con 3 activos de riesgo



Fuente: Elaboración propia, 2017 con datos de acciones de Yahoo Finance

La gráfica anterior muestra las relaciones claras entre riesgo, rendimiento, comportamiento del mercado y diversificación. Comencemos describiendo los activos de riesgo considerados para el portafolio; consideramos acciones de compañías que pertenecen a distintos sectores de la economía como medida de diversificación, de acuerdo con nuestro análisis, en el periodo de 2015-2016:

- Las acciones de Peñoles tuvieron un rendimiento anual de 46.90% con una volatilidad del 38.58%.

- Las acciones de Netflix tuvieron un rendimiento anual de 59.74% con una volatilidad de 54.56%.
- Las acciones de Mexichem tuvieron un rendimiento anual de 8.49% con una volatilidad de 22.74%.

Con base en lo anterior nos parece razonable desde el punto de vista de un inversionista con un perfil de riesgo neutral, destinar un porcentaje de su capital de forma preponderante sobre las acciones de Peñoles de acuerdo con su desempeño, después en las acciones de Netflix, ya que presentan grandes rendimientos, aunque muy volátiles y finalmente una parte en acciones de Mexichem, ya que no tuvo un desempeño tan bueno, sin embargo, es la que tiene menor volatilidad de las acciones analizadas.

En conclusión, la mejor combinación entre las alternativas disponibles sería que el inversionista colocara el 40% de su capital en acciones Peñoles, 25% en acciones de Netflix y 35% en acciones de Mexichem, otorgándole un rendimiento esperado del 36.67% con una volatilidad de 39.05% dado su perfil de riesgo.

3.8 Métodos de determinación de la beta, y aplicación del modelo CAPM para valorar una compañía.

Dentro de las aplicaciones de CAPM, una de las más utilizadas es la determinación de la tasa de descuento para la valuación de compañías, el procedimiento que emplearemos será utilizando los rendimientos históricos de las acciones de Mexichem como el activo a evaluar y considerando como cartera de mercado los rendimientos históricos del IPC.

Como primer punto en nuestra evaluación del riesgo requerimos determinar aspectos básicos como son la volatilidad y varianza, tanto del activo como de la cartera de mercado, posteriormente procederemos a determinar la beta de Mexichem con los distintos métodos que existen para esto.

Cuadro 3.10
Datos Mexichem-IPC-Cetes

Mexichem		
Riesgo (σ)		3.15%
Varianza		0.000994523
IPC		
Riesgo (σ)		2.07%
Varianza		0.000430231
Cetes 364 días		
Rendimiento		6.210%
COV	(Mexichem, Mercado)	0.00037577
CORR	(Mexichem, Mercado)	0.58004078

Fuente: Elaboración propia con datos de mercado

La correlación de Mexichem respecto al IPC es de .58004078, con una covarianza de .00037577

Como hemos mencionado, la beta de un activo nos permite evaluar la sensibilidad de este respecto a los cambios en el mercado en 1%.

Ahora bien, para nuestro ejemplo describiremos cuatro métodos²³ para determinar la beta de un activo:

1. Función pendiente en Microsoft Excel, devuelve la pendiente de una línea de regresión lineal creada con los datos de los argumentos conocidos “x” e “y”. La pendiente es la distancia vertical dividida por la distancia horizontal entre dos puntos cualesquiera de la recta, lo que corresponde a la tasa de cambio a lo largo de la línea de regresión.
2. Ecuación 1, es decir la covarianza del activo respecto al mercado, sobre la varianza del mercado.

$$\beta = \frac{Cov(R_p, R_{Mk})}{Var(R_{Mk})}$$

²³ Métodos sugeridos por Pesce y Milanesi (2015), Teoría de la cartera y CAPM (Material de Consulta, Decisiones y Estrategias Financieras), Departamento de Ciencias de la Administración, UNS, Argentina.

3. Ecuación 2, en donde describimos la correlación del activo respecto al mercado por la volatilidad del activo, dividido entre la volatilidad del mercado.

$$\beta = \frac{SD(R_i) \text{Corr}(R_i, R_{Mk})}{SD(R_{Mk})} = \frac{Cov(R_i, R_{Mk})}{Var(R_{Mk})}$$

4. Regresión en Microsoft Excel.

Cuadro 3.11
Determinación de la beta de Mexichem

Beta		
Función pendiente MS Excel	0.88189148	
Ecuación COV (Mexichem, IPC) / VAR(IPC)	0.87341175	
Ecuación CORR (Mexichem, IPC) * Desv (Mexichem)/Desv(IPC)	0.88189148	
Menú datos salida estadística regresión	0.88189148	
Descomposición riesgo		
Riesgo total σ	3.15%	Participación 100.00%
Riesgo no diversificable $\beta\sigma_M$	1.83%	58.00%
Riesgo diversificable σ_ϵ	1.32%	42.00%

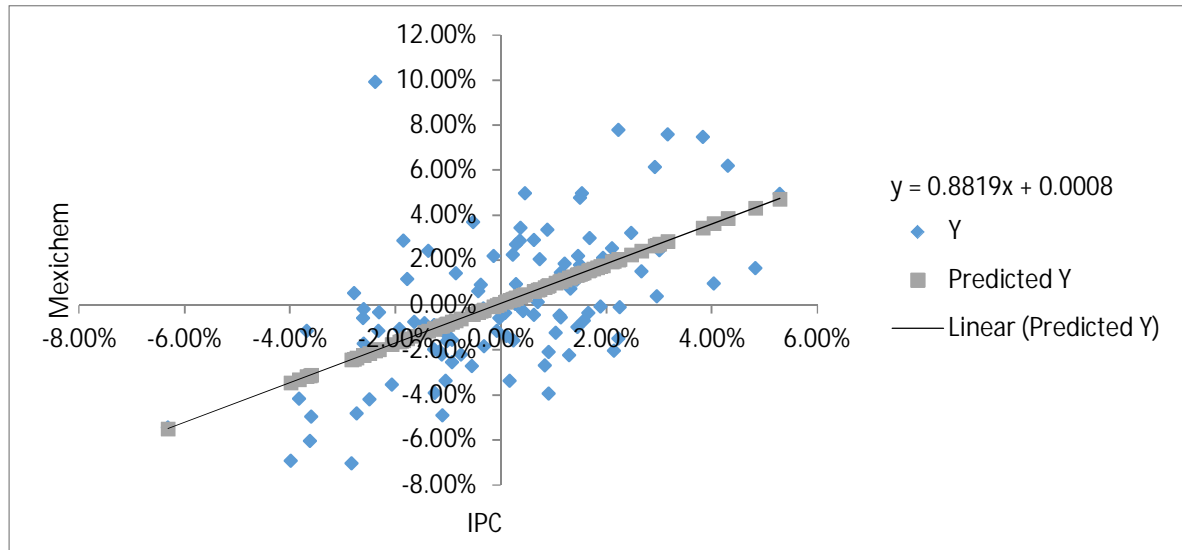
Fuente: Elaboración propia con datos de mercado

Una vez que hemos determinado la beta, determinamos la proporción de riesgo diversificable del no diversificable; al multiplicar la volatilidad del mercado por la beta obtenemos el riesgo no diversificable que en este caso corresponde al 1.83% por lo tanto, el 1.32% restante es el riesgo diversificable.

Cuadro 3.12
Estadísticas de la regresión

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltiple	0.5800408
Coefficiente de determinación R ²	0.3364473
R ² ajustado	0.3299419
Error típico	0.0258145
Observaciones	104
Coefficientes	
Intercepción	0.0007631
Variable X 1	0.8818915

Cuadro 3.13
Regresión de Mexichem/ IPC



Fuente: Elaboración propia, 2017

El cuadro 3.14 muestra los datos obtenidos de los estados financieros de la compañía al 31 de diciembre de 2015.

Cuadro 3.14
Información corporativa Mexichem

Información Corporativa²²	
	USD (Miles)
Activo total 2015	\$ 8,670
Pasivo total 2015	4,991
Capital contable neto	3,679
2015	
EBITDA	905
Utilidad neta	131
Dividendo	\$ 2.00
Tasa de rendimiento requerida	
Rf (anual) Cetes 364 días	6.2%
E(RM) anual	5.1%
Beta	0.88189148
E (R Mexichem)	5.3%

$$E(R_i) = rf + [E(R_m) - rf]$$

Fuente: Elaboración propia con datos de mercado

Por medio de la fórmula anterior hemos determinado el rendimiento requerido para Mexichem siendo de 5.3%, con esta información es posible determinar si el activo se encuentra subvaluado o sobrevaluado a través de la formula siguiente:

Valor Teórico	\$ 38.02
Precio de Mercado	\$ 47.37
Sobrevaluada	Precio Baja

$$P(\text{Mexichem}) = \frac{\text{Div}}{k(\text{capm}) - g}$$

Donde:

Div: Dividendo

K (CAPM): rendimiento requerido

Para la acción de Mexichem, al comparar contra el precio de Mercado de la acción, hemos determinado que esta se encuentra sobrevaluada por \$9.35

Tomando la información corporativa del cuadro 3.14, determinamos el WACC por sus siglas en inglés Weighted Average Cost of Capital (Costo Promedio Ponderado de Capital), que es la tasa de descuento utilizada para descontar los flujos de fondos operativos para valorar una empresa a través del descuento de flujos de efectivo.

Si bien el WACC es un tema de suma importancia, no es el punto central de nuestro trabajo por lo que no ahondaremos en él, pero presentaremos su fórmula:

$$WACC = \frac{E}{V} * R_e + \frac{D}{V} * R_d * (1 - T_c)$$

Re: costo de los fondos propios

Rd: costo de la deuda

E: valor de mercado del patrimonio de la empresa

D: valor de mercado de la deuda de la empresa

V= E+D: valor de mercado del financiamiento de la empresa

E/V: porcentaje del financiamiento que es patrimonio

D/V: porcentaje del financiamiento que es deuda

Tc: tasa de impuestos corporativa

Cuadro 3.15
Determinación del valor de Mexichem²²

Valor en Millones²²		
Mexichem	Millones de \$	
Flujo Fondos	\$	905
WACC		4.87%
Crecimiento (g)		4.00%
Valor Millones \$		103,744
Valor Mercado 28/02/2017	MXN	USD
Precio acción	47.37	2.38854
No. Acciones	2,100,000,000	
Valor Cap. Bursátil	99,477,000,000	5,015,933,684
Millones	\$ 99,477	5,016
		TC:28-2-17 19.8322

$$V(\text{Mexichem}) = \frac{FFL}{WACC - g}$$

Fuente: Elaboración propia con datos de mercado

Para determinar el valor de Mexichem hemos tomado el EBITDA, WACC determinado, así como el crecimiento (que obtuvimos del incremento en ventas), obteniendo un valor de \$103,744 millones.

Para determinar el valor de capitalización bursátil de la compañía tomamos el valor de la acción y multiplicamos por el número acciones que consultamos en Thomson al 28 de febrero de 2017²⁰, a su vez con el T.C. de la fecha determinamos un valor de \$5,016 millones de USD.

Cuadro 3.16
Datos Mexichem

THOMSON ONE

Market Views Company Views Watchlist Views Screening & Analysis My Pages Tools & Tips

Overview News & Corporate Events Corporate Governance Price Chart Fundamentals Estimates Debt Overview Deals Share Ownership Research Filings Officers & Dire

MEXICHEM-MX Watchlist AMX 2 Market ALL COUNTRIES

Comparables

COMPARABLES | MEXICHEM (MEXICHEM-MX)

PEERS (BY CRITERIA)

Market Data & Price Multiples EV Multiples & Credit Ratios Key Financials & Effectiveness

MARKET DATA & PRICE MULTIPLES

NAME	TICKER	LAST PERIOD END DATE	PRICE	52 WEEK LOW	52 WEEK HIGH	DIVIDEND YIELD TTM	TOTAL RETURN 1 YR	SHARES OUTSTANDING	MARKET CAP - CONSOLIDATED	ENTERPRISE VALUE
Mexichem	MEXICHEM-MX	12/31/2016	2.33	1.68	2.27	1.27%	26.59%	2,100	4,902.85	8,279.23
Alpek	ALPEK.A-MX	06/30/2016	1.16	1.15	1.91	4.54%	34.99%	2,118	2,454.64	3,631.36
Alfa	ALFA.A-MX	12/31/2016	1.26	1.40	1.81	2.32%	(6.38%)	5,110	6,436.60	13,642.33
INova	IENOVA-MX	09/30/2016	4.45	3.55	4.34	2.67%	13.08%	1,534	6,826.95	9,214.01
Nemak Mex	NEMAK.A-MX	12/31/2016	-	0.97	1.22	-	-	-	-	-
Grupo Mexico	GMEICO.B-MX	12/31/2016	3.01	1.57	2.54	1.14%	55.31%	7,785	23,406.16	29,650.66
Gentera	GENTERA-MX	09/30/2016	1.37	1.40	1.96	2.86%	28.91%	1,639	2,237.08	2,578.08
QGEF Part	QGEF3-BR	09/30/2016	1.79	1.09	2.24	2.57%	(35.41%)	266	476.98	264.27
Braskem	BRKM5-BR	12/31/2016	9.53	4.79	8.80	5.83%	49.02%	345	7,425.36	15,234.49
ULTRAPAR HOLDINGS INC.	UGPA3-BR	12/31/2016	19.28	-	-	2.55%	16.00%	556	10,728.48	12,427.09
Tenaris	TEN-MI	12/31/2016	16.68	9.01	14.20	2.47%	58.62%	1,181	19,686.65	18,614.26
Mean			-	-	-	2.82%	24.08%	-	-	-
Median			-	-	-	2.56%	27.80%	-	-	-
High			19.28	9.01	14.20	5.83%	58.62%	7,785	23,406.16	29,650.66
Low			1.16	0.97	1.22	1.14%	(35.41%)	266	476.98	264.27

COLLAPSE TABLE STATISTICS CURRENCY USD

Source Thomson Reuters

© 2012 Thomson Reuters. All Rights Reserved. Note Data is continuously updated and is therefore subject to change.

Fuente: Thomson Reuters – 2017

Cuadro 3.17
Datos Mexichem 2

MEXICHEM CURRENCY	As Filed	SCALE	1,000,000	OPERATOR	12/31/2016* USD
Consolidated Market Value				4,802.25	
Shares Outstanding Unica				2100	
Previous Day Closing Price				2.33	

Fuente: Thomson Reuters - 2017

La información siguiente fue tomada de los Estados Financieros Consolidados de Mexichem S.A.B. de C.V. al 31 de diciembre de 2015.²⁴

Cuadro 3.18 *Indicadores financieros Mexichem*

Indicadores Financieros			
Indicadores	2015	2014	2013
Inversiones en inmuebles, plantas y equipo	710,967	517,700	420,294
Depreciación y amortización del ejercicio	396,456	410,361	334,388
EBITDA	905,313	820,637	907,597
Rotación cuentas por cobrar (días)	46	53	63
Plazo promedio pago proveedores (días)	133	121	92
Rotación de inventarios (días)	56	67	71

3.-Información del comportamiento de los títulos emitidos por Mexichem en el mercado de valores.

Durante los últimos tres ejercicios analizados en este Reporte Anual, la acción MEXCHEM * ha formado parte del Índice de Precios y Cotizaciones ("IPC") de la BMV. De acuerdo a Infosel, por su importante volumen de operaciones diarias en el mercado mexicano de valores, al 31 de marzo de 2016 la acción mantiene la categoría de ALTA BURSATILIDAD. (Ver sección 5) "Mercado de Capitales" inciso b) "Comportamiento de la acción en el mercado de valores", de este Reporte Anual).

Cuadro 3.19 *Estados de resultados consolidados Mexichem*

La siguiente tabla presenta información financiera seleccionada de Mexichem para cada uno de los periodos indicados. Esta información se debe leer de forma conjunta y está totalmente sujeta a los términos completos de los estados financieros auditados al 31 de diciembre de 2015, 2014 y 2013 de Mexichem incluyendo las notas relativas a los mismos.

Estados consolidados de resultados (en miles de dólares)	Por los años terminado el 31 de diciembre de:		
	2015	2014	2013
Operaciones continuas:			
Ventas netas	\$5,708,309	\$5,549,347	\$5,142,502
Costo de ventas	4,156,282	4,153,577	3,607,643
	1,552,027	1,395,770	1,534,859
Ventas netas de producto terminado comprado	-	-	124,793
Costo de ventas	-	-	124,430
	-	-	363
Utilidad bruta	1,552,027	1,395,770	1,535,222
Gastos de venta y desarrollo	707,088	675,701	675,618
Gastos de administración	356,337	347,420	338,386
Otros ingresos, Neto	(20,255)	(37,628)	(51,992)
Ganancia cambiaria	(38,313)	(79,101)	(29,424)
Pérdida cambiaria	95,335	170,410	81,272
Gastos por intereses	212,075	195,013	174,892
Ingresos por intereses	(21,785)	(34,679)	(66,567)
(Utilidad)pérdida por posición monetaria	(2,097)	6,381	13,831
Participación en los resultados de asociada	(3,080)	(2,729)	(705)
Utilidad antes de impuestos a la utilidad	266,722	154,982	399,911
Impuestos a la utilidad	85,627	42,370	156,785
Utilidad por operaciones continuas	181,095	112,612	243,126
Operaciones discontinuas:			
(Pérdida) utilidad de las operaciones discontinuas, Neto	(49,984)	2,001	(160,071)
Utilidad neta consolidada del año	\$131,111	\$114,613	\$83,055

²⁴ Ver reporte completo en: <http://www.mexichem.com/wp-content/uploads/2016/04/infoanua.pdf>

Cuadro 3.20

Dividendos Mexichem

En los últimos tres ejercicios 2015, 2014 y 2013 Mexichem no ha modificado el número o importe de las acciones en circulación representativas de su capital social.

xiii. Dividendos

Desde 2013, Mexichem ha decretado el pago de dividendos en efectivo, como sigue:

Asamblea General Accionistas	Dividendo Decretado por Acción	Número de Exhibiciones	Fecha de Exhibiciones
22-nov-2012	0.48	4 pagos	ene, abr, jul y oct 2013
11-nov-2013	0.50	Un solo pago	2-dic-2013
28-nov-2014	0.50	4 pagos	27 feb, 27 may, 27 ago, 27 nov 2015
30-nov-2015	0.50	4 pagos	29-feb, 29 may, 28 ago, 28 nov 2016

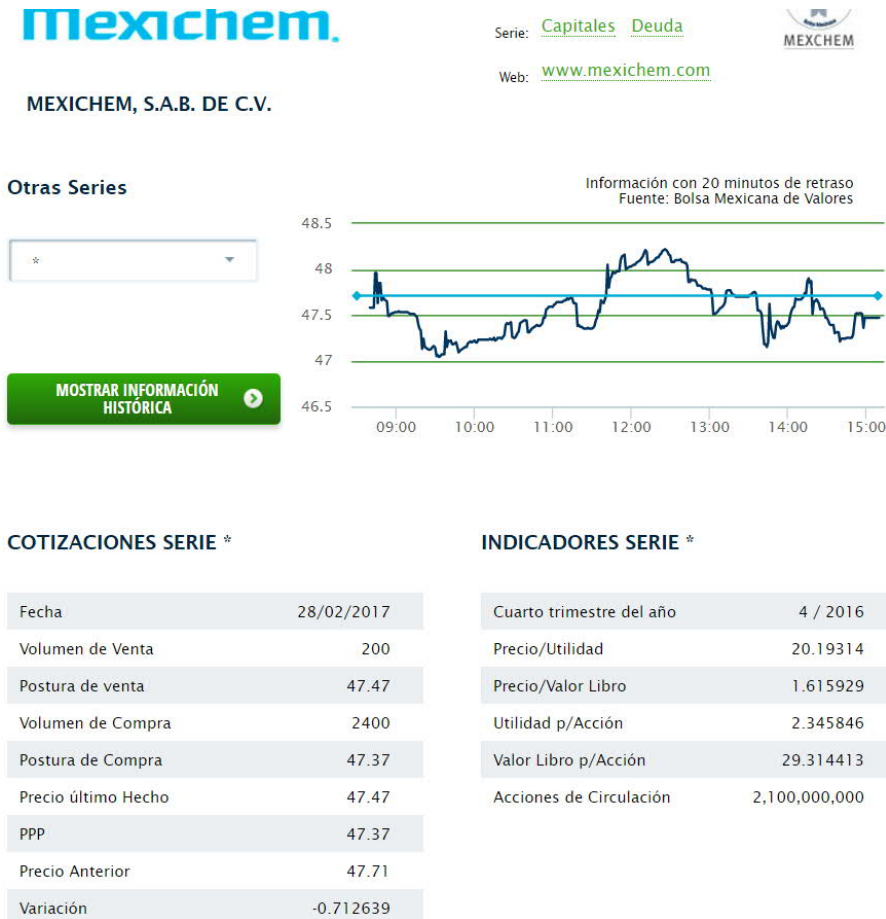
Cuadro 3.21

Estados de Posición Financiera Consolidados Mexichem

Estados consolidados de posición financiera (en miles de dólares)	Por los ejercicios terminados al 31 de diciembre de:		
	2015	2014	2013
Activos			
Activos circulantes:			
Efectivo y equivalentes de efectivo	\$653,274	\$619,525	\$1,232,561
Cuentas por cobrar, Neto	884,344	1,124,167	1,032,726
Cuentas por cobrar a partes relacionadas	1,577	4,058	11,168
Inventarios, Neto	647,984	775,219	728,805
Pagos anticipados	48,169	48,322	27,537
Activos mantenidos para venta	16,505	12,183	20,181
Total de activos circulantes	2,251,853	2,583,474	3,052,978
Activos no circulantes:			
Inmuebles, maquinaria y equipo, Neto	4,202,927	3,729,968	3,152,748
Inversión en acciones de asociadas	31,232	33,354	33,381
Otros activos, Neto	69,378	79,143	72,639
Impuestos diferidos	186,989	169,122	125,357
Activos intangibles, Neto	1,249,140	1,407,964	1,208,186
Crédito mercantil	678,157	723,220	536,513
Total de activos no circulantes	6,417,823	6,142,771	5,128,824
Total de activos	8,669,676	8,726,245	8,181,802
Pasivos y capital contable			
Pasivos circulantes:			
Préstamos bancarios y porción circulante de la deuda a largo plazo	\$43,653	\$61,736	\$62,121
Proveedores	565,746	678,664	553,696
Cartas de crédito a proveedores	635,275	451,616	399,451
Cuentas por pagar a partes relacionadas	26,750	32,546	1,610
Otras cuentas por pagar y pasivos acumulados	457,218	489,977	399,754
Provisiones	16,996	22,183	25,963
Beneficios a los empleados	9,253	9,272	7,934
Arrendamientos financieros a corto plazo	44,053	52,695	41,668
Instrumentos financieros derivados	-	10,399	-
Pasivos asociados con activos mantenidos para venta	19,617	7,343	22,748
Total de pasivos circulantes	1,818,561	1,816,431	1,514,945
Pasivos no circulantes:			
Préstamos bancarios y deuda a largo plazo	2,291,422	2,366,457	2,103,086
Beneficios a los empleados	154,972	221,533	80,196
Provisiones a largo plazo	27,157	34,262	49,621
Otros pasivos a largo plazo	23,180	34,341	24,937
Instrumentos financieros derivados	68,482	61,765	74,689

Los datos que se presentan en las siguientes tablas, fueron tomados de la BMV y Yahoo Finanzas²⁵.

Cuadro 3.22
Valores Mexichem BMV



Cuadro 3.23
Valores Mexichem Yahoo Finanzas



²⁵ Véase valores de mercado http://www.bmv.com.mx/es/Grupo_BMV/Estadisticas_de_Operacion/MEXCHEM-5188

Capítulo 4
Operación de futuros y swaps de tasas de interés

Capítulo 4: Operación de futuros y swaps de tasas de interés

A través del modelo CAPM hemos comprendido la importancia de este modelo de valuación o fijación de precios sobre activos de capital respecto al rendimiento exigido por un inversionista con determinadas características para tener una perspectiva racional acerca del monto de inversión que desea colocar en determinados activos, el horizonte de inversión, el nivel de riesgo que está dispuesto a aceptar y el rendimiento requerido como premio por aceptar ese riesgo. En el capítulo 1 dimos una breve introducción a los instrumentos financieros derivados con un enfoque en los futuros y swaps, se habló de su origen en el mundo y su operación en nuestro país, del concepto de un activo subyacente, su definición según la IAS 32, su clasificación de acuerdo con los mercados en los que operan (Estandarizados y OTC), así como su clasificación de acuerdo con el activo subyacente.

Ahora nos enfocaremos en la forma en la que operan en los mercados, en las estrategias que se pueden establecer con el objetivo de protegerse de las variaciones de precios en los mercados, por cambios en las tasas de interés, movimientos adversos o con el objetivo de cubrir un portafolio de activos bien diversificado.

4.1 Operación en el mercado de futuros

Elementos de los contratos:²⁶

- a) Especificación del producto (cantidad y calidad) Ejemplo: maíz azul tipo duro grados.
- b) Precio: se establece al cerrar cada contrato

²⁶ Las condiciones generales de contratación dependerán del tipo de activo a que se refiera el contrato, ya sea sobre materias primas, acciones, índices bursátiles, divisas, bonos, etc. En el caso del Mexder, las características particulares se especificarán en el anexo correspondiente, denominado “Términos Específicos del Contrato”.

- c) Meses de entrega: el mercado define el periodo en el que se podrá realizar la entrega del producto.
- d) Liquidación: consiste en la entrega del producto a cambio de un precio preestablecido, el mercado precisa cuál es el periodo en el que se realizará la entrega, aunque la mayoría de los contratos suelen liquidarse por diferencias en los precios, sólo en el caso de contratos sobre activos financieros existe entrega al final del contrato en efectivo, los mejores ejemplos son los Futuros sobre divisas o los Futuros sobre índices bursátiles.

Posiciones:

- a) Posición Larga (Hull, 2014, p. 51): posición compradora, por ejemplo, la administración de una aerolínea que quiere planificar costos, para resolver su incertidumbre puede operar en el mercado de futuros como activo subyacente el combustible para calefacción.
- b) Posición Corta (Hull, 2014, p. 50): posición vendedora, por ejemplo, un productor de maíz que quiere asegurar el precio de venta de su cosecha, por tanto, puede operar en el mercado de futuros y vender contratos sobre el maíz lo más cercano posible a la fecha de la cosecha.

Cámara de compensación: “tiene como objetivo registrar, compensar, liquidar y garantizar las operaciones contratadas en el mercado de futuros y tiene como funciones principales las siguientes”²⁷:

- a) Ser contraparte jurídica de todos los contratos fungiendo como compradora de todos los vendedores y vendedora de todos los compradores.
- b) Administrar el sistema de garantías que funciona de la siguiente forma:

²⁷ Enfoque Briozzo, Anahí (2015), Futuros (Material de Consulta, Administración Financiera II), Departamento de Ciencias de la Administración, UNS, Argentina.

1. Cada participante deberá otorgar una garantía al realizar una operación, cuyo fin es cubrir las pérdidas que podrían surgir en caso de incumplimiento.
2. Las pérdidas y ganancias de cada participante se pagan y se cobran día a día dando lugar al Mark to Market.
3. Si algún participante no cumple sus obligaciones, sus operaciones son canceladas en el mercado.

Sistema de garantías (Hull, 2014, p. 30): Surge debido a la necesidad de mitigar el riesgo de incumplimiento entre las contrapartes, funciona de la siguiente forma:

- a) Los mercados calculan las diferencias entre el precio pactado y el precio de cierre de cada día para todos los contratos registrados.
- b) Los agentes registran las diferencias en contra y a favor para todos los contratos.
- c) Las diferencias en contra deben ser depositadas por los afectados y serán depositadas en las cuentas de margen de los beneficiados, antes del inicio de operaciones del siguiente día para reponer el margen de garantía inicial²⁷, cabe mencionar que el precio que se toma al cierre corresponde al precio de ajuste.

Para observar el funcionamiento del sistema de garantías, analicemos el siguiente ejemplo:

Fecha de contratación: 02/02/2017

Comprador de un contrato de futuro sobre maíz a mayo 2017

Vendedor de un contrato de futuro sobre maíz a mayo 2017

Precio del contrato: \$150

Margen de garantía: \$500 por contrato

Tamaño del contrato: 20 toneladas.

Cuadro 4.1

Posición para vendedor y comprador

Posición para el vendedor

No. Tons 20

Fecha	Precio Futuro	Ganancia o pérdida diaria	Depósito de diferenciales	Movimiento en cta. de garantía
02/02/2017	150	-	-	500
14/02/2017	151	$(150-151) * 20 = -20$	20	$(500-20+20) = 500$
13/03/2017	148	$(151-148) * 20 = 60$	0	$(500+60) = 560$
30/04/2017	155	$(148-155) * 20 = -140$	80	$(560-140+80) = 500$
04/05/2017	152	$(155-152) * 20 = 60$	0	$(500+60) = 560$

Fuente: Elaboración propia

Pérdida acumulada $(-20+60-140+60) = -40$
Resultado= PV-PC $150-152*20 = -40$

Posición para el comprador

No. Tons 20

Fecha	Precio Futuro	Ganancia o pérdida diaria	Depósito de diferenciales	Movimiento en cta. de garantía
02/02/2017	150	-	-	500
14/02/2017	151	$(151-150) * 20 = 20$	0	$(500+20) = 520$
13/03/2017	148	$(148-151) * 20 = -60$	40	$(520-60+40) = 500$
30/04/2017	155	$(155-148) * 20 = 140$	0	$(500+140) = 640$
04/05/2017	152	$(152-155) * 20 = -60$	0	$(640-60) = 580$

Fuente: Elaboración propia

Ganancia acumulada $(20-60+140-60) = 40$
Resultado= PV-PC $152-150*20 = 40$

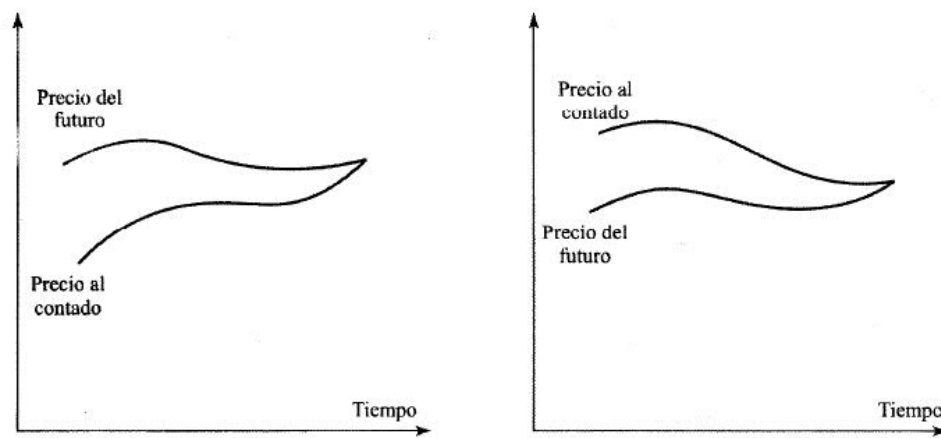
El objetivo del sistema de garantías es asegurar que estas cumplan con sus obligaciones al llegar el vencimiento del contrato. De acuerdo con Hull (2014, p. 29-31), “cada mercado o cámara de compensación determina el margen inicial y el margen de mantenimiento, que suele ser el 75% del margen inicial, además de que no necesariamente se incurre en costos de transacción, ya que las cuentas de margen ofrecen intereses a una tasa competitiva, o también se pueden dejar en garantía títulos como acciones al 50% de su valor de mercado”.

4.2 Principio de convergencia

Con base en el enfoque de Hull (2014, p. 28), cuando se acerca el mes de vencimiento del futuro, el precio del contrato (Precio Futuro) converge hacia el precio de contado (Spot) del activo subyacente, de lo contrario los individuos que operan en el mercado tendrían posibilidades de arbitraje. ¿Cómo se explica lo anterior? Partiendo del supuesto donde el precio del futuro fuera mayor que el del mercado, esto daría posibilidad a los individuos a tomar posiciones cortas para comprar el activo en $t=0$ y entregarlo en $t=1$ obteniendo claramente una utilidad con un precio previamente pactado, a medida que los participantes del mercado negocien en el mercado con esta posición, la ley de la oferta y la demanda entra en acción y da lugar a precios más bajos sobre el precio a futuro, de tal forma que coincida con el precio del mercado Spot en la fecha de entrega.

Si fuera el caso contrario en donde el precio del futuro fuera menor al precio del mercado, daría posibilidad a los individuos a tomar posiciones largas para después vender en corto el subyacente y después invertir a tasa libre de riesgo, a medida que los participantes del mercado se den cuenta de esta oportunidad, la ley de la oferta y demanda entra de nuevo en acción y hará que el precio del futuro aumente hasta converger con el precio del mercado Spot.

Cuadro 4.2
Relación entre el precio futuro y el precio al contado



Fuente: Hull (2014, p. 28)

Tipos de liquidación de posiciones:

a) Al vencimiento

1. Entrega física (Hull, 2014, p. 37): debe ser realizada por el vendedor (Posición corta) y la cancelación se puede realizar únicamente en el mes de vencimiento, donde el vendedor tiene la posibilidad de entregar el activo indicando el tipo de producto, cantidad y lugar de entrega, o también puede manifestar que no tiene intención de entregar la mercancía siguiendo el reglamento establecido por el mercado. Generalmente los participantes con posiciones largas no esperan obtener la entrega física, ya que es razonable que consuman a sus proveedores establecidos, por tanto, deben liquidar su posición antes del aviso de entrega.
2. Liquidación en efectivo (Cash settlement), (Hull, 2014, p. 37): consiste en la liquidación en efectivo de la diferencia que surge entre el precio pactado en el contrato de futuro y el precio en el mercado Spot en la fecha de vencimiento del contrato.

b) En forma anticipada: dependiendo de la estrategia que sigan las contrapartes, no es necesario que tengan que esperar hasta el vencimiento del contrato, pues pueden cancelar anticipadamente su obligación tomando una posición contraria a la que mantienen. Cabe mencionar que la cancelación por compensación es la más utilizada por los operadores en todos los mercados de futuros del mundo, por ejemplo, si se vende un contrato sobre algodón en marzo, para cancelarlo se deberá comprar un contrato sobre algodón en el mismo mes y así el mercado cancela la obligación asumida.

Cotizaciones²⁸

- a) **Volumen operado:** corresponde al total de contratos operados en el día
- b) **Importe Ncional:** define el tamaño del importe negociado en cada tipo de contrato
- c) **Último precio:** es el precio de cierre del día
- d) **Precio de liquidación:** se utiliza para la liquidación diaria de pérdidas y ganancias, el cálculo puede ser distinto de un mercado a otro
- e) **Interés abierto (Open Interest):** define el número de contratos que permanecen abiertos, es decir las posiciones que aún no han sido canceladas al cierre del día anterior. Otra forma de definirlo es expresando la suma de las posiciones largas, que corresponde a la suma de las posiciones cortas.

El siguiente extracto, corresponde al boletín diario que emite el Mercado Mexicano de Derivados (MexDer) en donde se muestra la información al cierre del 02 de febrero de 2017.

Cuadro 4.3: Boletín MexDer



INDICADORES DEL MERCADO DE PRODUCTOS DERIVADOS BOLETÍN DE FUTUROS / FUTURES BULLETIN

2 DE FEBRERO DE 2017						
Vencimiento <i>Maturity</i>	Número de Operaciones <i>Number of Trades</i>	Volumen Operado <i>Volume</i>	Importe Ncional <i>Nacional Amount</i>	Último Precio <i>Last Price</i>	Precio de Liquidación <i>Settlement Price</i>	Interés Abierto <i>Open Interest</i>
FUTUROS SOBRE DOLAR DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMERICA / U.S. DOLLAR FUTURES						
2017/FEB/13	4	29	5,973,300.00	20.53	20.5256	16,984
2017/MAR/13	41	13,570	2,800,460,583.00	20.6	20.6000	642,900
2017/ABR/17	5	5,089	1,057,642,500.00	20.75	20.7108	12,780
2017/JUN/19	5	13	2,717,000.00	20.9	20.8997	102,146
2017/SEP/18	3	9	1,909,700.00	21.18	21.1857	30,329
Total	58	18,710	3,868,703,083.00			805,139

Fuente: http://www.mexder.com.mx/wb3/wb/MEX/boletin_diario

²⁸ La estructura de cotización dependerá del Mercado donde se consulte la información, sin embargo, suele presentarse de forma estandarizada.

FUTUROS SOBRE EL IPC / MEXICAN STOCK EXCHANGE IPC FUTURES						
2017/MAR/17	939	1,501	705,354,750.00	47,115	47,056.0000	36,061
Total	939	1,501	705,354,750.00			36,061

MINI CONTRATO DE FUTUROS SOBRE EL IPC / MINI MEXICAN STOCK EXCHANGE IPC FUTURES						
2017/MAR/17	120	1,102	103,577,140.00	47,040	47,056.0000	3,050
Total	120	1,102	103,577,140.00			3,050

BONO DE DESARROLLO DEL GOBIERNO FEDERAL M241205 / M241205 BOND FUTURES						
2017/MAR/31	6	850	100,467,500.00	118.1	118.1500	39,549
Total	6	850	100,467,500.00			39,549
TOTAL FUTUROS	1,123	22,163	4,778,102,473.00			883,799

Fuente: http://www.mexder.com.mx/wb3/wb/MEX/boletin_diario

4.3 El riesgo de base

El precio Spot (precio al contado) varía a través del tiempo debido a la oferta y demanda de los activos, su disponibilidad (que parte del principio económico de escasez), sus costos de distribución, costos de almacenamiento, o las expectativas que se tengan en los precios y tasas de interés; con lo anterior, los individuos que operan en el mercado de futuros se encuentran frente a una incertidumbre. Si se sabe cuál será el precio que se pagará o cobrará por el activo subyacente, estamos hablando de una *Cobertura perfecta*, con la cual no necesariamente se obtiene un mejor resultado que sin cobertura, pero ¿Cuál será el resultado de la posición en el caso de un coberturista que toma una posición corta o larga en $t=1$ y desea cerrarla en $t=2$ o sabe que el activo subyacente del contrato no es el mismo al activo que se está cubriendo? A esa incertidumbre o *Cobertura imperfecta* se le conoce como *Riesgo de Base*, Hull (2014, p.55).

La forma de calcular la base es de la siguiente forma:

- a) Si se realiza una cancelación anticipada, se determina por la diferencia entre el precio spot del activo subyacente y el precio del contrato, expresada de la siguiente forma:

$$Base = St^* - Ft$$

- b) Si el activo a cubrir es distinto del activo subyacente de contrato, se determina por la diferencia entre el precio spot del activo a cubrir y el precio spot del activo subyacente, expresada de la siguiente forma:

$$Base = St - St^*$$

Uniendo ambas expresiones, la base quedaría de la siguiente forma:

$$Base = (St^* - Ft) + (St - St^*) = St - Ft$$

4.3.1 Aplicación del riesgo de base

Considerando precios ilustrativos, pongamos el ejemplo de una compañía de calzado que requiere comprar piel porcina procesada para calzando de caballero en mayo 2017. En el mercado no existen contratos sobre piel porcina procesada, pero sí sobre el ganado porcino en pie. Al 03 de febrero de 2017 el precio a futuro del porcino a pie en el CBOT para mayo 2017 es de \$1,642.

La estrategia que debería seguir la compañía es fijar una posición larga sobre porcino a pie a \$1,642 con vencimiento en mayo 2017.

Llegando el mes de mayo, el precio spot sobre el porcino en pie cotiza en \$1,800 y la piel porcina procesada cotiza en el spot a \$2,500. ¿Existe un riesgo de base? Si, ya que el activo que se pretende cubrir es diferente del activo subyacente del contrato, por tanto, el riesgo de base es por diferencia de activos.

Siguiendo la fórmula anteriormente descrita determinemos la base y el resultado en el mercado de futuros.

Base

$$St - St^* = \$2,500 - \$1,800 = \$700$$

Resultado en el mercado de futuros (RMF)

$$Pv - Pc = \$1,800 - \$1,642 = \$158$$

Precio neto pagado después de la cobertura

$$Spot +/ - RMF = \$2,500 - \$158 = \$2,342,$$

O de la siguiente forma:

$$FO + Base = \$1,642 + \$700 = \$2,342$$

Como observamos con el ejemplo, se puede obtener un buen resultado a partir de una cobertura en el mercado de futuros, sin embargo el resultado obtenido en $t=2$ en la mayoría de los casos será determinado por las mejores estimaciones posibles, ya que no sabemos con certeza cuál será la cotización en ese momento, lo anterior nos indica que el riesgo de base se mantendrá inherente a las coberturas con futuros, por ello es necesario realizar un análisis de correlación que nos permita indicar que tipo de contratos a futuro se encuentra relacionado con el activo que se pretende cubrir. A continuación, analizaremos cómo es posible determinar el número óptimo de contratos para una cobertura por medio de la razón de cobertura, que tiene el mismo procedimiento de determinación en la beta que se emplea en el modelo CAPM.

4.4 Razón de cobertura con futuros

De acuerdo con Hull (2014, p. 60) “La razón de cobertura es la proporción ente el tamaño de la posición que se toma en los contratos de futuros y nuestra exposición al riesgo por tomar una estrategia de cobertura que implique un riesgo por una base que se da por un contrato con un activo subyacente distinto al que se pretende cubrir, de lo contrario la razón de cobertura sería de 1”. Lo anterior se fundamenta en el hecho de si existe un cambio en el precio al contado contra un cambio en el precio a futuro durante el tiempo que dure nuestra cobertura.

Por tanto, la razón de cobertura se puede determinar por medio el coeficiente de correlación entre el precio del activo que se pretende cubrir y el precio a futuro multiplicado por la desviación estándar del precio del activo a cubrir dividida entre la desviación estándar del precio a futuro que se obtiene a partir de los datos históricos del precio del activo y el precio a futuro. Se expresa de la siguiente forma:

$$h^* = \rho \frac{\sigma_S}{\sigma_F}$$

4.4.1 Razón de cobertura y su aplicación en futuros sobre índices bursátiles

Como podemos observar en la ecuación anterior, el coeficiente de correlación tiene la misma función que el coeficiente Beta, ya que “la razón de cobertura es la pendiente de la recta con el mejor ajuste cuando los cambios en el portafolio se mueven contra los cambios en el precio a futuro del índice y Beta es la pendiente de la recta con el mejor ajuste cuando el rendimiento del portafolio se mueve contra el rendimiento del índice” Hull (2014, p. 65).

Cuando tenemos un portafolio de activos bien diversificado y compuesto con activos tales como acciones, una forma eficiente de neutralizar el riesgo por los cambios en los precios es utilizando con contratos de futuros sobre índices bursátiles, en el capítulo 2 hablamos sobre el IPC, que considera las acciones de las compañías públicas con mayor crecimiento y negociación durante un año. Dentro de los productos que se encuentran disponibles en el MEXDER se encuentran los Futuros sobre el IPC y “Mini” Futuros sobre el mismo índice como activo subyacente. Dentro de las condiciones se destaca lo siguiente de acuerdo con el boletín emitido por MEXDER/ Bolsa mexicana de valores.

- **Valor nominal de cada contrato de futuro:** 10.00 MXN multiplicados por el valor de IPC
- **Valor nominal de cada “Mini” contrato de futuro:** 2.00 MXN multiplicados por el valor de IPC

- **Series:** “MEXDER listará y mantendrá disponibles para su negociación, distintas series del contrato de futuro del IPC sobre una base trimestral, lo que significa que de manera permanente estarán disponibles para su negociación contratos de futuro con fechas de vencimiento en los meses de marzo, junio, septiembre y diciembre. En el caso que el mercado demande la disponibilidad de contratos de futuro del IPC con fechas de vencimiento distintas a las señaladas en el párrafo anterior, MEXDER podrá listar nuevas series para su negociación”.

Cuadro 4.3

Símbolo o clave de pizarra:

Símbolo o clave de pizarra del Contrato de Futuro	Clave del Activo Subyacente	Mes de vencimiento	Año de vencimiento
IPC MR06	IPC	MR = Marzo	06 = 2006
IPC JN06	IPC	JN = Junio	06 = 2006
IPC SP06	IPC	SP = Septiembre	06 = 2006
IPC DC06	IPC	DC = Diciembre	06 = 2006
IPC MR07	IPC	MR = Marzo	07 = 2007

Fuente: Boletín contratos de futuro sobre el IPC del MEXDER

De acuerdo con Hull (2014, p. 67) una de las principales razones para implementar una estrategia de cobertura mediante futuros sobre índices, es que elimina el riesgo que surge de los movimientos del mercado y así sólo se queda expuesto únicamente al desempeño del portafolio en relación con el mercado. Otra razón es, si el coberturista desea mantener su portafolio durante un largo periodo de tiempo, el uso de estos instrumentos le permitirá protegerse contra cambios del mercado a corto plazo.

Al abordar la forma de obtener la razón de cobertura para un portafolio de acciones, dentro de ello es importante destacar que si el portafolio que intentamos cubrir con esta estrategia no replica los rendimientos tal cual el índice bursátil lo hace, es necesario utilizar la Beta de CAPM para determinar el número óptimo de contratos de futuros para cubrir un portafolio de activos, por tanto la razón de cobertura para nuestro portafolio de acciones quedaría expresada como la beta de los activos que se pretenden cubrir multiplicada por el valor actual de dichos activos en el portafolio (Generalmente por capitalización bursátil) dividida entre el valor del contrato a futuro, a continuación detallamos su ecuación:

$$N^* = \beta \frac{V_A}{V_F}$$

Así pues, comencemos con la aplicación práctica mediante una estrategia de cobertura a un portafolio utilizando un futuro sobre índices. Consideremos el portafolio de 3 acciones que utilizamos en la aplicación del modelo CAPM de acuerdo con las ponderaciones óptimas. Supongamos que tenemos invertidos \$200,000 (40%) en Peñoles, \$125,000 (25%) en Netflix y \$175,000 (35%) en Mexichem, obteniendo un portafolio con un valor actual de \$500,000 del cual las acciones de Peñoles y Mexichem cotizan en el IPC mexicano y las acciones de Netflix cotizan en el NASDAQ.

Ya que nuestro pequeño portafolio se conforma por acciones de dos distintos índices bursátiles, es importante mencionar que la razón de cobertura debe de estar basada en el grado de correlación que nuestros activos tienen con el índice en el que cotizan, de hecho, de acuerdo con la experiencia de los inversionistas, no es necesario cubrir el 100% de la cartera, pues lo más usual es cubrir entre el 20% el 50%.

En este caso si nuestro portafolio tiene el 75% de activos que cotizan en el IPC mexicano, nuestra estrategia sería considerar la cobertura del 75% nuestro portafolio (un poco más de la habitual) con base al índice en el que cotizan sus activos, es decir determinar el número óptimo de contratos para cubrir los activos que tienen mayor ponderación en nuestra cartera.

Como primer paso, debemos determinar la beta de cada activo respecto al IPC recordando que la beta se determina por medio del cociente de la covarianza del activo 1 con respecto al índice de referencia o mercado entre la varianza del índice de referencia o mercado y se expresa de la siguiente forma:

$$\beta = \frac{Cov(R_i, R_j)}{Var(R_j)}$$

Una vez calculadas las betas para cada acción respecto al índice en el que participan, se obtienen los siguientes resultados:

Cuadro 4.4
Ponderación de beta en un portafolio

	Beta Peñoles	Beta Mexichem	Total
	0.690614341	0.88189148	
\$ en portafolio	\$ 200,000.00	\$ 175,000.00	\$ 375,000.00
% en portafolio	53%	47%	100%
Beta ponderada	0.368327649	0.411549357	0.779877

Fuente: Elaboración propia con datos de mercado

Es necesario ponderar la beta de cada activo en función a su peso en nuestro portafolio y sumarse al final con lo cual tenemos una beta de nuestra cartera con un valor de 0.779877.

Una vez obtenida la beta ponderada procedemos a calcular la razón de cobertura considerando el valor del IPC del 16 de febrero de 2017 por 47,293.85 y obtenemos los siguientes resultados:

$$N^* = .779877 \frac{375,000}{(47,293.85)(2)} = 3.09188$$

Con base en lo anterior, estamos practicando una estrategia que consiste en comprar acciones y tomar una posición corta con **Tres** “Mini” contratos de futuros sobre el IPC, pensando en una posible baja en el índice, con ello estamos disminuyendo la volatilidad y amortiguando el rendimiento de nuestro portafolio ante caídas de los mercados. La aplicación de nuestra estrategia de cobertura se determina de la siguiente forma:

Valor del IPC 16/02/2017: 47,293.85

Valor del Mini contrato a futuro sobre el IPC a marzo de 2017: de 47,360 con datos del precio de cierre.

RF Cetes a 28 días: 6.25%

Suponiendo que el IPC en marzo 2017 se encontró en las 46,000 unidades y que el precio del contrato a futuro fuera de 46,200 unidades, la ganancia al aplicar esta estrategia de cobertura se determina de la siguiente forma:

$$\text{Resultado obtenido} = 3 \times (47,360 - 46,200) \times 2 = \$6,960$$

Para determinar el valor que tendría nuestro portafolio en marzo 2017, debemos el emplear el modelo CAPM ($RF + (RM - RF) \beta$), considerando que el índice tuvo una caída del 2.74% ($46,000 \div 47,293.85 - 1$) en los tres meses y quedaría como sigue:

$$6.25\% + (-2.74\% - 6.25\%) \cdot 779877 = -0.76\%$$

Por tanto, el valor a marzo 2017 de nuestro portafolio sería de:

$$375,000 \times (1 - .76\%) = 372,150$$

El resultado de nuestra cobertura sería el valor esperado del portafolio más el resultado obtenido utilizando esta estrategia de cobertura y quedaría de la siguiente forma:

$$372,150 + 6,960 = 379,110$$

4.5 Determinación del precio teórico en contratos de futuros

Hasta ahora hemos observado cómo se puede a partir de estrategias o posiciones contrarias al desempeño del mercado se pueden obtener beneficios en los mercados de futuros “Congelando precios” o celebrando operaciones de cobertura, especulación o arbitraje. Recordando que una estrategia de arbitraje consiste en aprovechar los desequilibrios en los precios del mercado para obtener beneficios, cabe resaltar que este último es uno de los conceptos más importantes dentro de la teoría financiera, pues el mercado debería de establecer precios que no permitan establecer estas estrategias, sin embargo, veremos que es posible siempre y cuando el activo subyacente tenga suficiente liquidez y sea mantenido para propósitos de inversión.

Existen dos métodos para determinar el precio teórico de un contrato a Futuro, el modelo *Cost of Carry (Costo de mantener)* siendo el método de mayor aceptación actualmente y con base en el enfoque de Kolb (2010, p. 352), se emplea para determinar los precios teóricos de futuros sobre Activos Financieros (Acciones, divisas, tasas de interés, bonos y oro) y con su adaptación al concepto del *Convenience Yield (Rendimiento de conveniencia)* puede utilizarse para determinar el precio teórico de Futuros sobre commodities (Materias primas), por tanto será el modelo que usaremos para determinar los precios teóricos. El segundo modelo es el *Expectations Model* que también es utilizado para determinar precio de commodities, excepto algunos con activos subyacentes no almacenables, como la electricidad.

Los supuestos para determinar el precio teórico implican lo siguiente:

- No se incluyen costos de transacción (Comisiones, Bid-Ask spreads)
- No se incluyen impuestos
- No se considera la posibilidad de incumplimiento de la contraparte
- No se incluyen los márgenes de garantía, colaterales ni el procedimiento Mark to Market (Liquidación diaria)

- Se aprovechan las oportunidades de arbitraje a medida que se presentan
- Los mercados operan eficientemente, por tanto, los individuos son racionales y saben que si desean maximizar su riqueza, deberán operar si su flujo inicial neto es cero y en el futuro reciben flujo.

4.5.1 El modelo *Cost of Carry*

El modelo *Cost of Carry* se define como el costo de mantener o llevar un activo a través del tiempo y este costo se compone por lo siguiente:

- Costos de almacenamiento (*CA*)
- Costos de asegurar el activo (*CS*)
- Costos de transporte (*CT*)
- Costos financieros ($CF=r$)

Por tanto:

$$\text{Cost of carry} = C = CA + CS + CT + CF$$

A partir de ahora, la notación con la que identificaremos los elementos para determinar el precio teórico de un contrato de futuros es la siguiente:

$F_0 = \text{Precio a futuro}$

$S = \text{Spot}$

$e = \text{límite de capitalización} = 2.71828$

$r = \text{Tasa de interés}$

$t = \text{tiempo}$

En finanzas y en el mundo de los Instrumentos Financieros Derivados, el número irracional *Euler* tiene una gran aplicación debido a su relación con el interés compuesto, ya que se compone de la siguiente forma:

$$e = \lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$$

El interés compuesto expresa de la siguiente forma:

$$S = C \left(1 + \frac{r}{n}\right)^n$$

Por tanto, para todos nuestros cálculos con futuros, utilizaremos el límite de capitalización continua, considerando que se requiere un nivel de exactitud basado en la capitalización de intereses continua.

4.5.2 Rendimiento de conveniencia (Convenience Yield)

Se define como el beneficio que se obtiene por tener físicamente el activo subyacente, si bien con lo que hemos observado, cuando establecemos estrategias con derivados, obtenemos oportunidades de apalancamiento como aplazar la compra de un activo y así evitarse costos de almacenamiento, seguros, costos financieros, etc.; también se poseen beneficios por poseer el activo en $T=0$, ¿de qué forma? La forma más amplia y explícita se encuentra en aquellos productores que utilizan el activo subyacente como materia prima o insumo en su proceso productivo, ya que, si bien les interesa proteger el precio que van a pagar por dicho insumo en el futuro y por dicha razón les interesaría ingresar al mercado de derivados, también poseen una ventaja al poseer el activo.

Partiendo del principio económico de escases, si este se cumple, se tendrían grandes beneficios cuando la disponibilidad del activo es baja, por tanto, nos conduce a rendimientos de conveniencia altos, en cambio si se tienen inventarios excesivos, se entiende que el rendimiento de conveniencia será bajo. De acuerdo con (Kolb, 2010, p. 356), no podemos encontrar el rendimiento de conveniencia en la información que se ofrece al público, sin embargo, debemos de considerarlo como parte del análisis de precios teóricos que aplicaremos para Futuros sobre materias primas (Commodities).

4.5.3 Aplicación general del modelo Cost of Carry

Dentro de los supuestos para la determinación de los precios teóricos hemos hablado acerca del supuesto en donde se aprovechan las oportunidades de arbitraje a medida que se presentan, partiendo de lo anterior y del principio de convergencia donde el precio a Futuro converge con el precio Spot, se llega a la conclusión de que no existen oportunidades de arbitraje si el precio a futuro es el mismo que el precio spot con capitalización continua en la fecha de entrega y se expresa de la siguiente forma:

$$F_0 = Se^{rT}$$

Si no se cumple la ecuación anterior, ocurriría lo siguiente:

- Si $F_0 > Se^{rT}$ = Cash and Carry o Futuro Sobrevaluado

Cuadro 4.5
Estrategia cash and carry

Hoy	Flujo de efectivo
Pedir prestados S_0 a una tasa r en un periodo T	+S
Comprar el activo subyacente	-S
Tomar una posición corta en el mercado de futuros	0
Flujo inicial	0
Fecha de Entrega	
Vender el activo subyacente	$+S_T (+F_T)$
Definir utilidad o pérdida en el mercado de futuros	$F_0 - F_T$
Pagar el préstamo obtenido	$-Se^{rT}$
Utilidad o pérdida por la entrega del flujo.	$F_0 - Se^{rT}$

Fuente: (Kolb, 2010, p. 353)

- Si $F_0 < Se^{rT}$ = Reverse Cash and Carry o Futuro Subvaluado

Cuadro 4.6

Estrategia reverse cash and carry

Hoy	Flujo de efectivo
Vender en corto el activo subyacente	+S
Invertir el producto a una tasa r en un periodo T	-S
Tomar una posición larga en el mercado de futuros	0
Flujo inicial	0
Fecha de Entrega	
Comprar el activo subyacente	$-S_T(-F_T)$
Definir utilidad o pérdida en el mercado de futuros	$F_T - F_0$
Obtener inversión obtenida a una tasa r	$+Se^{rT}$
Utilidad o pérdida por la entrega del flujo.	$-F_0 + Se^{rT}$

Fuente: (Kolb, 2010, p. 353)

A partir de las estrategias anteriores, es como se opera en el mercado de futuros con el objetivo de satisfacer una estrategia de cobertura, de especulación o con fines de arbitraje para definir qué posición es más conveniente a medida que evolucionan los precios del mercado, ahora nos concentraremos en la aplicación del modelo *Cost of Carry* para determinar los precios teóricos de Activos Financieros que no tienen rendimientos como una acción que no paga dividendos, Activos Financieros con rendimientos conocidos como una acción que paga dividendos y finalmente determinaremos ejemplos de aplicación para Futuros sobre Commodities o materias primas, Futuros sobre índices bursátiles y Futuros sobre divisas, ya que estos son los que tienen mayor operación en el mercado mexicano.

4.6 Futuros sobre activos financieros que no tienen rendimientos

Iniciaremos con la determinación del precio teórico de activos que no tienen rendimientos conocidos en la vida del contrato de futuros, la determinación del precio teórico se describe como sigue:

$$F_0 = Se^{rT}$$

Para nuestra aplicación, consideremos las acciones de Grupo Carso, de acuerdo con el boletín diario de transacciones en el mercado de Futuros del MEXDER, se encuentra disponible un contrato de futuros para las acciones de Grupo Carso para el 16 de junio de 2017, la información del mercado empleada es la siguiente:

Cuadro 4.7

Listado de contratos de futuros sobre acciones Grupo Carso

GCARSO A1 / INDIVIDUAL EQUITY FUTURES		
2017/MAR/17	87.65	85.83
2017/JUN/16	89.17	87.32
2017/SEP/15	90.84	88.96
2017/DIC/15	92.54	90.64

Fuente: MEXDER, 2017

Cuadro 4.8

Cotización de mercado acción Grupo Carso

Más sobre GCARSOA1.MX		Grupo Carso, S.A.B. de C.V. (GCARSOA1.MX) - Mexico	
COTIZACIONES		85.60 +1.80 (2.06%) 3:59PM GMT-5	
Resumen		Cierre anterior:	87.40
Opciones		Rango del día:	84.56 - 87.70
Precios históricos		Precio Apertura:	86.03
GRÁFICOS		Oferta:	85.37 x 50000
Interactivo		Precio de venta:	85.97 x 60000
Gráfico básico		Objetivo est 1a:	N/C
Análisis técnico		Beta:	N/C
NOTICIAS E INFORMACIÓN		Próxima fecha de beneficios:	N/C
Titulares		Rango 52s:	72.19 - 91.24
Eventos de la empresa		Volumen:	551,057
EMPRESA		Vol promedio (3m):	438,886
Perfil		Cap. del mercado:	194.06mil mlns
		Prec./Ben. (ttm):	23.54
		BPA (ttm):	3.64
		Dividendos y Rendimiento:	N/C (N/C)

Fuente: yahoofinance.com, 2017

Cuadro 4.9

Cotización de tasas de interés Banxico 28/02/2017

Tasas de interés Por ciento

Interbancarias			Resultados de la última subasta de valores gubernamentales	
Tasa objetivo	02/03/2017	6.25	28/02/2017	
Fondeo bancario	02/03/2017	6.28	Cetes a 28 días	6.25
TIIE a 4 semanas	02/03/2017	6.6103	Cetes a 91 días	6.40
TIIE a 13 semanas	02/03/2017	6.6950	Cetes a 182 días	6.64
TIIE a 26 semanas	01/03/2017	6.9574	Cetes a 364 días	6.92
			Bonos tasa fija a 10 años	7.40
			Udibonos a 30 años	3.84
			Bondes D 5 años (sobretasa estimada)	0.19

Fuente: Banxico, 2017

Con los datos anteriores y siguiendo la fórmula descrita se obtienen los siguientes resultados:

$$F_0 = 85.60e^{(.0640)(\frac{106}{365})} = 87.21$$

Cuadro 4.10

Valuación, futuro sobre acciones Grupo Carso

Conceptos	Spot 02/03/2017 Cotización	Futuro Teórico 16/06/2017 Vencimiento	Futuro Real 16/06/2017 Vencimiento
GCARSO A1.MX	\$ 85.60	\$ 87.21	\$ 87.32
RF	6.40%		
Vencimiento	106		

Fuente: Elaboración propia con datos de mercado

Futuro sobrevaluado	
Estrategia	
En t=0	
1-Vende Futuro (F)	\$ 87.32
2-Compra activo (S)	85.60
3-Endeudamiento a rf	-85.60
Resultado	87.32
En t=n	
Se devuelve el préstamo	-87.21
Resultado	0.11
Tamaño de cada contrato= 100 acciones	100
Contratos adquiridos	300
Resultado Final	3,424

Fuente: Elaboración propia, enfoque de Milanesi, UNS, 2015

4.6.1 Futuros sobre activos financieros con rendimientos conocidos

$$F_0 = [S - D]e^{rT}$$

D = Valor actual de los dividendos durante la vida del contrato

La razón por la que se debe restar el valor presente de los ingresos conocidos es porque hay un beneficio si se tiene dicho activo, por ejemplo, los tenedores de acciones o bonos obtienen dividendos o cupones de forma regular al ser dueños de los activos, por otro lado, los tenedores de futuros sobre acciones o bonos no cuentan por este beneficio, es por ello por lo que se debe restar al precio Spot para ver reflejado el precio real. Esta relación también se observa en los activos de consumo como materias primas que explicaremos a continuación.

Para nuestra aplicación, consideremos las acciones de Grupo México, de acuerdo con el boletín diario de transacciones en el mercado de Futuros del MEXDER, se encuentra disponible un contrato de futuros para las acciones de Grupo México para el 16 de junio de 2017, la información del mercado empleada es la siguiente considerando el supuesto donde se tiene un pago de dividendo de 0.26 centavos para el 09 de abril de 2016, es decir dentro de la vida del contrato y utilizamos como tasa libre de riesgo la tasa de cetes a 91 días al 28 de febrero del 2017.

Cuadro 4.11

Listado de contratos de futuros sobre acciones Grupo México

GMEXICO B / INDIVIDUAL EQUITY FUTURES			
2017/MAR/17	62.07	63.53	300
2017/JUN/16	63.14	64.63	0
2017/SEP/15	64.33	65.85	0
2017/DIC/15	65.53	67.09	0

Fuente: MEXDER

Cuadro 4.12

Cotización de mercado acción Grupo México

Más sobre GMEXICOB.MX		Grupo México S.A.B. de C.V. (GMEXICOB.MX) - Mexico	
COTIZACIONES		63.36 + 1.47 (2.38%) 2 de mar	
Resumen		Cierre anterior:	61.89
Opciones		Rango del día:	62.19 - 63.49
Precios históricos		Precio Apertura:	62.20
GRÁFICOS		Oferta:	N/C x 10000
Interactivo		Rango 52s:	38.40 - 67.34
Gráfico básico		Volumen:	10,834,617
Análisis técnico		Vol promedio (3m):	9,004,240
NOTICIAS E INFORMACIÓN		Cap. del mercado:	493.26mil mlns
Titulares		Prec./Ben. (ttm):	452.57
Eventos de la empresa		Beta:	1.30433
EMPRESA		Próxima fecha de beneficios:	N/C
Perfil		BPA (ttm):	0.14
		Dividendos y Rendimiento:	0.03 (0.94%)

Fuente: yahoofinance.com

Con los datos anteriores y siguiendo la fórmula descrita se obtienen los siguientes resultados:

$$F_0 = \left[63.36 - \left[.26e^{(-.0640)\left(\frac{1}{12}\right)} \right] \right] e^{(.0640)\left(\frac{106}{365}\right)} = 64.29$$

Cuadro 4.13
Valuación, futuro sobre acciones Grupo México

Conceptos	Spot 02/03/2017 Cotización	Futuro Teórico 16/06/2017 Vencimiento	Futuro Real 16/06/2017 Vencimiento
GMEXICOB.MX	\$ 63.36	\$ 64.29	\$ 64.63
RF	6.40%		
Dividendos (Ejemplo en el mes del contrato)	0.26		
T al vencimiento	0.08		
Vencimiento	106		

Fuente: Elaboración propia con datos de mercado

Futuro sobrevaluado	
Estrategia	
En t=0	
1-Vende Futuro (F)	\$ 64.63
2-Compra activo (S)	-63.36
3-Endeudamiento a rf	63.36
Resultado	64.63
En t=n	
Se devuelve el préstamo	-64.29
Resultado	0.34
Tamaño de cada contrato= 100 acciones	100
Contratos adquiridos	300
Resultado Final	10,345

4.7 Precio teórico de futuros sobre índices bursátiles

$$F_0 = S e^{(r-q)T}$$

q =Es el rendimiento anual que genera ese índice de activos de inversión.

Al igual que en los activos con rendimientos conocidos, el beneficio aplicable es el rendimiento promedio actual del índice bursátil, por tanto, se debe restar a la tasa libre de riesgo para conocer el precio real del activo. Para nuestra aplicación, consideremos el futuro sobre el IPC para el 16 junio 2017 de acuerdo con el boletín diario de transacciones en el mercado de Futuros del MEXDER, la información del mercado empleada es la siguiente, considerando que el rendimiento anual histórico del IPC para el periodo 2015 y 2016 fue del 5.13% y utilizando como tasa libre de riesgo la tasa de cetes a 91 días al 28 de febrero del 2017.

Cuadro 4.14

Listado de “mini” contratos de futuros sobre el IPC

MINI CONTRATO DE FUTUROS SOBRE EL IPC / MINI MEXICAN STOCK EXCHANGE IPC FUTURES					
2017/MAR/17	57	676	64,153,280.00	47,410	47,421.0000
Total	57	676	64,153,280.00		

Fuente: MEXDER, 2017

Cuadro 4.15

Cotización al cierre de jornada del IPC Mexicano

IPC (^MXX)

Mexico - Mexico Precio retrasado. Divisa en MXN.

[★ Añadir a la lista de seguimiento](#)

47,414.57 +125.91 (+0.27 %)

Al cierre: 3:10p.m. CST

Resumen Conversaciones Opciones Componentes Datos históricos

Precio de cierre del día anterior	47,288.66	Rango diario	47,001.99 - 47,574.47
Abierto	47,292.30	Rango de 52 semanas	43,902.25 - 48,956.06
Volumen	121,340,122	Promedio Volumen	180,224,977



Fuente: yahoofinance.com, 2017

Con los datos anteriores y de acuerdo con la fórmula descrita se obtienen los siguientes resultados:

$$F_0 = 47,414.57e^{(.0640 - .004277)\left(\frac{106}{365}\right)} = 48,244.11$$

Cuadro 4.16

Valuación, futuro de “mini” contrato sobre el IPC

Conceptos	Spot 03/03/2017 Cotización	Futuro Teórico 16/06/2017 Vencimiento	Futuro Real 16/06/2017 Vencimiento
^MXX	47,414.57	48,236.21	47,652.00
RF	6.40%		
Rendimiento anual	5.13%		
Rendimiento para contrato	0.4277%		
Vencimiento	105		

Fuente: Elaboración propia con información de mercado

Futuro subvaluado			
Estrategia		Multiplicador	Valor \$
En t=0			
1-Compra a Futuro (F)	- 47,652.00	2.00	-\$95,304.00
2-Venta en corto (S)	47,414.57	2.00	94,829.14
Invertir al tipo sin riesgo	- 47,414.57	2.00	-94,829.14
Resultado	- 47,652.00	2.00	-95,304.00
En t=n			
Se retira dinero invertido	48,236.21	2.00	96,472.43
Se ejerce el futuro y se recibe	- 47,652.00	2.00	-95,304.00
Resultado	584.21	2.00	1,168.43
Número de contratos	3		
Resultado Final	1,753	2.00	3,505.28

Fuente: Elaboración propia

4.8 Precio teórico de futuros sobre materias primas (Commodities)

Para la determinación del precio teórico en este tipo de futuros consideremos los elementos del modelo Cost of Carry (Costo de mantenimiento o acarreo) y el rendimiento de conveniencia, siendo esta la versión tradicional de valuación. De acuerdo con Hull (2014, p. 121-125) “La relación entre los precios a futuro y los precios al contado se resumen en términos del Cost of Carry (Costo de mantenimiento), ya que este método considera el costo de almacenamiento más los intereses que se pagan para financiar el activo menos el ingreso que se gana sobre el activo”.

Por tanto, para determinar los precios futuros sobre activos de consumo o materias primas, podemos decir que su precio a futuro se obtiene a partir del precio Spot capitalizado continuamente considerando los costos de mantenimiento o almacenamiento que son tratados con una rentabilidad negativa menos el rendimiento de conveniencia tratado como rentabilidad y se describe de la siguiente forma:

$$F_0 = S e^{(r+C-y)T}$$

Tal como lo describimos anteriormente C se compone de los costos de almacenamiento, costos de seguro, costos de transporte y costos financieros expresados como porcentaje.

$$C = CA + CS + CT + CF$$

y = Rendimiento de conveniencia expresado como porcentaje.

4.8.1 Contango (cargo por aplazamiento) y Normal Backwardation (descuento por aplazamiento)

De acuerdo con lo que hemos observado en nuestras aplicaciones hasta ahora, si existen oportunidades de arbitraje respecto a los precios reales que indica el mercado y los precios teóricos que determinan los inversionistas o analistas del mercado, pero ¿cuál es la explicación que define dichos sucesos? En 1930 el economista John Maynard Keynes (*Treatise on money*, 1930)²⁹ encontró que si los coberturistas tienen a mantener posiciones cortas y los especuladores posiciones largas, el precio a futuro real será menor que el futuro teórico esperado, a este fenómeno se le conoce como Normal Backwardation (Descuento por aplazamiento); caso contrario, si los coberturistas mantienen posiciones largas y los especuladores mantienen posiciones cortas, el precio a futuro real será mayor que el futuro teórico esperado, a este fenómeno se le conoce como Contango o (Cargo por aplazamiento).

²⁹ Ver: Keynes, John Maynard (1930), *a Treatise on Money*, Macmillan and Co., Londres, Cap 29

Por otro lado, los Doctores Gabriela Pesce y Gastón Milanesi de la Universidad Nacional del Sur, en Buenos Aires, Argentina, explican que el fenómeno Normal Backwardation (Descuento por aplazamiento) se debe a que los costos de almacenamiento son bajos y los rendimientos de conveniencia son altos, con ello, los productores desean una cobertura contra la baja de precios, así, se atraen especuladores que causarán que el productor venda contratos por debajo del precio teórico esperado, los contratos tendrán un rendimiento por encima de la tasa libre de riesgo, se incentiva la demanda de contratos y finalmente el precio crecerá hasta que iguale la expectativa Spot del productor.

Así mismo explican que el fenómeno Contango (Cargo por aplazamiento) se debe a costos de almacenamiento son altos y rendimientos de conveniencia bajos, con ello los productores necesitarán liquidar sus inventarios y pagar una prima sobre el valor a futuro incentivando a que los especuladores vendan en corto.

Para nuestra aplicación, describiremos lo más relevante sobre la mecánica de negociación del contrato de futuro sobre el Maíz amarillo (MZ- Liquidación en efectivo) publicado en el boletín de términos y condiciones generales de contratación publicado por el MEXDER:

- Número de unidades de activo subyacente: Cada contrato de MZ ampara una cantidad de 25 toneladas métricas.
- Símbolo o clave de pizarra: MZ
- Unidad de cotización: Pesos mexicanos MXN por tonelada del precio de futuro del Maíz amarillo US#2.
- Puja: El valor de cada puja por contrato de futuro de MZ será de \$125.00 MXN (25 toneladas x \$5.00 como fluctuación mínima)

De acuerdo con el glosario de términos de la Bolsa Mexicana de Valores, una puja se describe como el Importe mínimo en el que puede variar el precio unitario de cada título. “Se expresa como una fracción del precio de mercado o valor nominal de dicho título. Para que sea válida, una postura que pretenda cambiar el precio vigente de cualquier título lo debe hacer cuando menos por el monto de una puja”³⁰.

Consideremos el futuro sobre Maíz amarillo calidad US#2 para el 23 junio 2017 de acuerdo con el boletín diario de transacciones en el mercado de Futuros del MEXDER, la información del mercado empleada es la siguiente, considerando una tasa anual por costos de almacenamiento de 9.54%, una tasa anual por rendimiento de conveniencia de 18.36% y utilizando como tasa libre de riesgo la tasa de cetes a 91 días al 07 de marzo de 2017:

Cuadro 4.17

Listado de contratos de futuros sobre maíz amarillo #2

FUTURO SOBRE MAIZ AMARILLO / YELLOW CORN FUTURES			
2017/ABR/21	2,895	2,890	0
2017/JUN/23	2,980	2,975	0
2017/AGO/25	3,060	3,055	0
2017/NOV/24	3,150	3,155	0
2018/FEB/23	3,255	3,265	0

Fuente: MEXDER, marzo 2017

Cuadro 4.18

Precios correspondientes al 9 de marzo de 2017 USD/Ton

Tipo de producto	Lugar de entrega	Último precio	Cambio neto	Precio anterior	Día actual	Día anterior
Blanco No. 2	Kansas City	140.94	-9.05	149.99	09/03/2017	07/03/2017
Amarillo	Golfo de Lousiana	161.80	-2.76	164.56	08/03/2017	07/03/2017
Amarillo no. 2	Kansas City	134.74	-2.66	137.40	08/03/2017	07/03/2017

Fuente: ASERCA - Agencia de Servicios a la Comercialización y Desarrollo de Mercados Agropecuarios

³⁰ Ver descripción en <http://www.bmv.com.mx/es/grupo-bmv/glosario>

Cuadro 4.19

Cotización de tasas de interés Banxico 07/03/2017

Tasas de interés Por ciento			
Interbancarias			Resultados de la última subasta de valores gubernamentales
Tasa objetivo	09/03/2017	6.25	07/03/2017
Fondeo bancario	09/03/2017	6.28	Cetes a 28 días
TIIE a 4 semanas	09/03/2017	6.6064	Cetes a 91 días
TIIE a 13 semanas	09/03/2017	6.7678	Cetes a 175 días
TIIE a 26 semanas	08/03/2017	6.9738	Bonos tasa fija a 3 años
			Udibonos a 3 años

Fuente: Banxico, marzo 2017

Con los datos anteriores y de acuerdo con la fórmula descrita se obtienen los siguientes resultados:

$$F_0 = 2,641 e^{(.0652 + .027705 - .053319) \left(\frac{106}{365}\right)} = 2,671.54$$

Cuadro 4.20

Valuación, futuro sobre maíz amarillo #2

Precio Spot de maíz amarillo #2 USD	\$ 134.74
Tipo de cambio 9 de marzo de 2017 SAT	19.6007
Precio MXN	\$ 2,641.00

Conceptos	Spot 09/03/2017 Cotización	Futuro Teórico 23/06/2017 Vencimiento	Futuro Real 23/06/2017 Vencimiento
MZ Amarillo US#2	2,641.00	2,671.54	2,975.00
RF	6.52%		
Tasa anual almacenamiento C	9.54%		
Tasa (C) para contrato	2.7705%		
Tasa anual rend. Conveniencia	18.36%		
Tasa (y) para contrato	5.3319%		
Vencimiento	106.00		

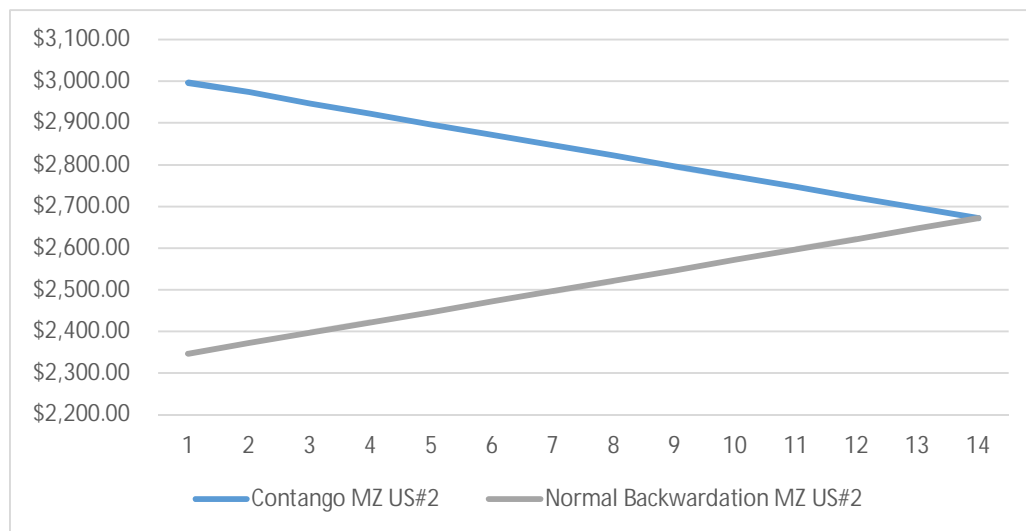
Fuente: Elaboración propia con datos de mercado

Futuro sobrevaluado	
Estrategia: Normal Backwardation	
En t=0	
1-Vende Futuro (F)	\$ 2,975.00
2-Compra activo (S)	2,641.00
3-Endeudamiento a rf	-2,641.00
Resultado	2,975.00
En t=n	
Se devuelve el préstamo	2,671.54
Resultado	303.46
Tamaño de cada contrato= 25 toneladas	25
Contratos adquiridos	5
Resultado Final	\$ 37,933

A continuación, listaremos un cambio hipotético de precios en el precio del futuro real con el objeto de ampliar la comprensión de los fenómenos Contango y Normal Backwardation en nuestra aplicación práctica con el Futuro sobre Maíz Azul US#2

Cuadro 4.21

Efecto contango y normal backwardation maíz amarillo #2



Fuente: Elaboración a partir de precios de mercado

Cuadro 4.22

Precios contango y normal backwardation maíz amarillo #2

Contango	
E(st)	F
\$ 2,671.54	\$ 2,996.54
	\$ 2,975.04
	\$ 2,946.54
	\$ 2,921.54
	\$ 2,896.54
	\$ 2,871.54
	\$ 2,846.54
	\$ 2,821.54
	\$ 2,796.54
	\$ 2,771.54
	\$ 2,746.54
	\$ 2,721.54
	\$ 2,696.54
	\$ 2,671.54

Normal Backwardation	
E(st)	F
\$ 2,671.54	\$ 2,346.54
	\$ 2,371.54
	\$ 2,396.54
	\$ 2,421.54
	\$ 2,446.54
	\$ 2,471.54
	\$ 2,496.54
	\$ 2,521.54
	\$ 2,546.54
	\$ 2,571.54
	\$ 2,596.54
	\$ 2,621.54
	\$ 2,646.54
	\$ 2,671.54

Fuente: Elaboración propia con datos de mercado

4.9 Forwards: Contratos a plazo

Ya que hemos abordado las estrategias que se pueden utilizar en el mercado de Futuros, es necesario hablar acerca del valor teórico de un Forward (Contratos a plazo) que es un tanto distinto de determinar respecto a los Futuros. Considerando que las estrategias a utilizar son en teoría las mismas que en el caso de los Futuros, aunque en el caso de los Forwards tiene mayor aplicación para cubrir riesgos cambiarios, es decir mayor negociación de Forwards de divisas, sólo nos enfocaremos en conocer el precio teórico, ya que es relevante para poder comprender los métodos de valuación de Swaps cuando los abordemos.

De acuerdo con Hull (2014, p. 113) el valor de un contrato Forward al inicio es cero, conforme avanza la vida el contrato, el valor que puede adquirir puede ser positivo o negativo, como vimos en el capítulo 1 y al inicio de este capítulo, una de las diferencias fundamentales entre los contratos de Futuro y los Forwards, es el mercado en el que operan, ya que los Futuros se operan en los mercados estandarizados como el MEXDER y los Forwards son operados en el mercado OTC (Over the counter) es decir operados mayormente por instituciones financieras destacando que el mercado OTC es mucho mayor que el mercado estandarizado. Otra diferencia surge del sistema de liquidaciones diarias que se da en el mercado estandarizado además del cierre de posiciones previo a la fecha de entrega, en cambio en el mercado OTC la liquidación de posiciones se da al vencimiento del contrato por lo cual se intuye que las posiciones en su mayoría se cierran al vencimiento.

Finalmente, la diferencia de un Forward y un futuro es el nivel de riesgo que se adquiere, ya que en el mercado OTC existe mayor riesgo por incumplimiento de alguna de las contrapartes, aunque, desde la crisis inmobiliaria del 2008, la Securities and Exchange Commission (SEC) ha aplicado mayor regulación para las instituciones financieras que operan en este mercado.

Con base en lo anterior, la forma de determinar el precio teórico para un Forward es únicamente la diferencia entre el precio de entrega establecido y el valor del contrato el día de hoy traídos a valor presente y se describe de la siguiente forma:

$$f = (F_0 - k)e^{-rT}$$

Para una posición corta sería de la siguiente forma:

$$f = (k - F_0)e^{-rT}$$

f = Valor presente del Forward

F_0 = Precio a futuro

k = Precio de entrega establecido en el contrato

Desde nuestra perspectiva, podemos decir que el valor positivo o negativo que tendrá el Forward en el futuro se da por la diferencia que existe al “congelar” el precio de entrega hoy y el precio spot que tendrá el subyacente o nocional en el futuro.

4.9.1 Valoración de un forward de divisas

Como ya mencionamos anteriormente, en el mercado OTC, los Forwards de divisas suelen ser de los más negociados, en el caso de nuestro país, a lo largo de 2016 muchas posiciones fueron pactadas principalmente en la segunda mitad del año considerando los eventos políticos, sociales y económicos a partir de los posibles resultados en las elecciones estadounidenses y el nuevo panorama de la relación México-Estados Unidos.

De acuerdo con VALMER³¹ (Valuación operativa y Referencias de Mercado del Grupo BMV) El proceso de valoración es como sigue:

- Obtención y generación de Curvas Cero-Forward nacionales y extranjeras
- Tipo de cambio spot de referencia
- Obtención del valor futuro a la fecha de vencimiento del contrato que consiste en multiplicar el importe nocional por la diferencia a la fecha de vencimiento entre el valor futuro del tipo de cambio y el tipo de cambio pactado en el contrato.
- El monto de valuación debe ser traído a valor presente para cumplir con la ecuación

$$f = (F_0 - k)e^{-rT}$$

³¹ Valuación Operativa y Referencias de Mercado S.A. de C.V. (VALMER), se encuentra regulada y supervisada por la Comisión Nacional Bancaria y de Valores.

Considerando la ecuación anterior, la valoración de un forward sería de la siguiente forma, cabe destacar que VALMER³¹³¹ utiliza la capitalización $1 + r \frac{act}{360}$, sin embargo, para continuar con la capitalización sugerida, utilizaremos la capitalización continua, por tanto la valoración del forward quedaría expresada de la siguiente forma:

$$f = N (F_0 - k) e^{-rT}$$

N = Monto de entrega/ Importe notional

F_0 = Tipo de cambio Forward

La forma para determinar el tipo de cambio Forward para cada posición es la siguiente:

$$\text{Forward Compra} = S_C \left[\frac{e^{rd_V x t}}{e^{rf_C x t}} \right]$$

$$\text{Forward Venta} = S_V \left[\frac{e^{rd_C x t}}{e^{rf_V x t}} \right]$$

S_C = Spot compra

S_V = Spot venta

rd_C = Tasa doméstica o nacional compra

rd_V = Tasa doméstica o nacional venta

rd_C = Tasa extranjera compra

rd_V = Tasa extranjera venta

Para nuestra aplicación consideremos una compañía que tiene gran parte de su deuda en USD y que debe pagar 10 Millones de USD en 91 días. La compañía ha proyectado según indicadores económicos un fuerte incremento en el tipo de cambio USD-MXN, por tanto, se encuentra ante un riesgo cambiario, por lo cual decide recurrir al mercado OTC de derivados y contratar un Forward de divisas para cubrirse del riesgo en el tipo de cambio USD-MXN, los datos son los siguientes:

Cuadro 4.23**Cotización de tasas de interés Banxico 23/03/2017**

		23/03/2017	
	Compra		Venta
Cotización a las 09:00 hrs.	18.9885	<input type="checkbox"/>	18.9945 <input type="checkbox"/>
Cotización a las 13:30 hrs.	18.9675	<input type="checkbox"/>	18.9735 <input type="checkbox"/>
Máximo			19.0610 <input type="checkbox"/>
Mínimo			18.9200 <input type="checkbox"/>

Fuente: Banxico

Cuadro 4.24**Tasas nominales MXN-USD**

Dias	Compra MXN	Venta MXN	Compra USD	Venta USD
1	6.11%	5.45%	0.22%	0.13%
28	6.11%	5.45%	0.83%	0.53%
91	6.33%	5.45%	1.05%	0.80%

Fuente: Tasas ilustrativas según curva de PIP (Proveedor Integral de Precios)

Considerando los datos anteriores, el primer paso es determinar el tipo de cambio forward para que la compañía pueda celebrar el contrato con el Forward, partiendo del hecho en que la compañía deberá liquidar una obligación, se requiere determinar el precio forward a la venta, ya que requerirá comprar dólares; Siguiendo la formula anteriormente descrita los resultados son los siguientes:

$$Forward\ Venta = 18.9735 \left[\frac{e^{0.0633 \times \left(\frac{91}{360}\right)}}{e^{0.0080 \times \left(\frac{91}{360}\right)}} \right] = 19.240585$$

Con base en el resultado anterior, la compañía debería negociar un contrato Forward con una Institución Financiera para comprar 10 millones de dólares a un tipo de cambio lo más cercano al tipo de cambio forward.

Pensemos que la compañía logró negociar el tipo de cambio en el contrato para comprar 10 millones de USD a 19.2405 y que una vez celebrado el contrato requerimos valorar nuestra posición, suponiendo que restan 75 días para que el vencimiento con un tipo de cambio Spot a la venta de 19.2065.

El primer paso es determinar el precio teórico, pero considerando las tasas y su fecha de vencimiento, pero observamos que no existe una tasa a la fecha de vencimiento que requerimos realizar la valoración, por ello debemos recurrir a la interpolación de tasas entre fechas de vencimiento similares, el proceso de interpolación es el siguiente:

$$r_x = \left[\left(\frac{t_x - t_M}{t_m - t_M} \right) (r_m - r_M) \right] + r_M$$

r_x = Tasa por determinar

t_x = Plazo por determinar

t_m = Plazo menor

t_M = Plazo mayor

r_m = Tasa menor

r_M = Tasa mayor

Sustituyendo valores, las tasas doméstica y extranjera interpoladas con vencimiento en 75 días son las siguientes:

$$r_x = \left[\left(\frac{75 - 91}{28 - 91} \right) (.0611 - .0633) \right] + .0633 = .0627$$

$$r_x = \left[\left(\frac{75 - 91}{28 - 91} \right) (.0053 - .0080) \right] + .0080 = .0073$$

Una vez obtenidas las tasas, determinamos el tipo de cambio Forward al vencimiento para realizar la valoración, los resultados son los siguientes:

$$Forward\ Venta = 19.2065 \left[\frac{e^{.0627 \times \left(\frac{75}{360}\right)}}{e^{.0073 \times \left(\frac{75}{360}\right)}} \right] = 19.4294$$

Finalmente, debemos de traer a valor presente la diferencia entre el tipo de cambio esperado y el tipo de cambio negociado, con lo cual el valor de este contrato es el siguiente:

$$f = 10,000,000 (19.4294 - 19.2405)e^{-.0627 \times \left(\frac{75}{360}\right)} = 1,864,485.40$$

Como podemos observar, nuestra valoración representa una utilidad de 1, 864,485.40 a 75 días previos al vencimiento del contrato que irán variando de acuerdo con las cotizaciones diarias hasta llegar a concertar la operación o cerrar la posición con una operación contraria, o neteo de diferencias.

4.10 Operación y valuación de swaps de tasas de interés (Interest rate Swaps-IRS)

En el capítulo 1 dimos una breve introducción al concepto, características de los Swaps y las posibles formas de mitigar riesgos que podría tener una compañía en condiciones de incrementos de tasas interés que serían compensados por el intercambio de flujos de efectivo a tasa fija por flujos de efectivo a tasa flotante y viceversa; o por el spread o diferencial obtenido de la apreciación de una divisa frente a otra.

Respecto a la historia de los Swaps, el evento más relevante es el Swap celebrado entre IBM y el Banco Mundial, pero a continuación listaremos los hechos más relevantes documentados del mundo moderno respecto a operaciones con Swaps³².

- 1976: El primer Swap del mundo moderno se realizó entre Bos Kalis Westminster Gropus NV e ICI Finance Limited y consistió en un intercambio inicial de florines holandeses y libras esterlinas, los bancos de inversión que fungieron como intermediarios fueron Continental Illinois Limited y Goldman Sachs.

³² Breve historia de los swaps por Zambrano Reyes, Adriana, (2010), “Valuación de Bonos con volatilidad en la tasa de interés: Una aplicación al mercado de Swaps” (Tesis de posgrado), Escuela superior de Economía, IPN, México.

- 1977: Se intercambiaron USD-GBP 25 millones con un plazo de 10 años entre Continental Illinois Limited y Consolidated Gold Fields Ltd.
- Poco después el Gobierno de Venezuela intercambió USD-FRF (Francos Franceses) a plazo, ya que contaba con USD debido a sus crecientes exportaciones de petróleo y deseaba financiar la construcción de un ferrocarril contratado con Francia.
- 1981: Renault y Yamaichi Securities intercambiaron USD-JPY de tipo flotante a tipo fijo respectivamente.
- 1981: Debido a su proyecto de CAPEX, IBM requería emitir deuda en USD, sin embargo la tuvo que emitir bonos en CHF (Francos Suizos) y DEM (Marcos Alemanes) intercambiables por USD dado que el mercado no podía satisfacer su demanda en ese momento, sin embargo en ese tiempo existió una apreciación importante del dólar americano frente a las divisas en las que emitió los bonos, por tanto pudo percatarse de obtener un beneficio al tener su deuda en CHF y DEM y convertirla a una deuda en USD.

El Banco mundial quería financiar sus operaciones en divisas a una tasa de interés baja, pero al igual que IBM, su demanda de fondos a tipo fijo no podía ser cubierta por el mercado, el intermediario que diseñó la operación Swap fue Salomon Brothers, con ello se acordó que el Banco Mundial emitiría Eurobonos en USD con la misma fecha de vencimiento que los bonos de IBM, así IBM pagaría los cupones y el principal en USD del Eurobono al vencimiento y el BM pagaría los cupones y el principal de los Bonos emitidos en CHF y DEM al vencimiento.

El resultado fue que IBM tuvo un coste de financiamiento inferior al que establecido por el mercado de deuda en USD si hubiera recurrido a este y el BM tuvo también un coste inferior si hubiese pagado la emisión de bonos en CHF y DEM. El resultado observado durante el plazo del contrato fue bastante satisfactorio para las contrapartes, pues IBM tuvo la fortuna de tener una apreciación regular del dólar americano frente a otras divisas en las fechas de pago de los cupones y de sufrir una depreciación cuando pagó el principal de los Eurobonos en USD, sin embargo, el riesgo que se corría es muy notable en caso de tener escenarios económicos distintos.

- 1982: Una vez conocida la operación Renault y Yamaichi, se pensó que, si era posible intercambiar divisas distintas y tasas de interés con estructuras distintas, también se podrían intercambiar tasas de interés con estructuras distintas en la misma moneda. Los pioneros en realizar el primer Swap de tasas de interés fueron Deutsche Bank de Luxemburgo y Credit Suisse First Boston para una emisión e intercambio de cupones sobre un notional de USD 110 millones a tasa fija por tasa flotante respectivamente, teniendo como intermediario a Merrill Lynch et Credit.

Al principio los Swaps sólo eran negociados por compañías con el suficiente capital para este tipo de transacciones y por grandes bancos de inversión, pero al conocer los beneficios de cobertura de riesgos que ofrecen tomaron gran relevancia en los mercados financieros internacionales.

De acuerdo con el Bank of International Settlements (BIS), desde el año 2004 podemos observar que el importe nocional negociado pasó de 150,631 a 311,474 billones de dólares americanos a 2016, así como un valor de mercado bruto de 4,903 a 13,480 billones de dólares americanos de acuerdo con siguientes tablas publicadas en el OTC Derivatives Market Activity Statistics³³ publicado por el BIS.

Cuadro 4.25 **Crecimiento del mercado OTC de Swaps en el mundo a 2016**

OTC, interest rate derivatives

In billions of US dollars

Table D7

	Total	USD	EUR	JPY	GBP	CHF	CAD	SEK	Other
	H1 2016	H1 2016	H1 2016	H1 2016	H1 2016	H1 2016	H1 2016	H1 2016	H1 2016
Notional amounts outstanding									
Total interest rate contracts	418,082	148,898	120,459	49,740	41,857	3,562	8,728	4,675	40,163
FRAs	71,842	38,525	20,008	17	8,039	726	9	1,631	2,887
Reporting dealers	1,501	606	110	0	64	7	1	167	546
Other financial institutions	69,732	37,491	19,872	13	7,971	718	1	1,432	2,233
Central counterparties	66,106	35,080	19,771	10	7,939	703	0	1,328	1,275
Non-financial customers	608	428	26	3	4	1	7	32	107
Swaps	311,474	95,642	86,623	46,977	31,314	2,798	8,683	2,989	36,447
Reporting dealers	25,264	7,301	6,940	3,305	1,818	174	363	241	5,123
Other financial institutions	277,584	86,035	76,422	42,525	28,887	2,575	8,038	2,628	30,474
Central counterparties	253,056	80,114	68,272	40,669	26,471	2,263	7,573	2,418	25,275
Non-financial customers	8,626	2,306	3,262	1,147	608	49	282	120	851

Fuente: BIS, reporte 2016

Gross market values									
Total interest rate contracts	15,096	3,862	6,401	1,441	2,205	119	218	121	728
FRAs	255	235	8	0	5	0	0	1	5
Reporting dealers	13	12	0	-	0	0	-	0	1
Other financial institutions	224	208	7	0	5	0	0	1	4
Central counterparties	196	185	4	...	5	0	0	1	1
Non-financial customers	17	15	1	-	0	0	0	0	1
Swaps	13,480	3,290	5,613	1,366	2,049	113	217	119	713
Reporting dealers	2,519	726	1,010	214	339	19	29	13	169
Other financial institutions	10,193	2,419	4,206	1,112	1,609	87	166	97	498
Central counterparties	7,693	1,976	3,086	914	1,051	62	139	85	380
Non-financial customers	767	145	397	40	101	6	22	10	45

Fuente: BIS, reporte 2016

³³ Ver consulta actualizada en <https://www.bis.org/statistics/derstats.htm?m=6%7C32%7C71>

Cuadro 4.26
Crecimiento del mercado OTC de Swaps en el mundo a 2006

The global OTC derivatives market¹
 Amounts outstanding in billions of US dollars

	Notional amounts outstanding				Gross market values (total)			
	End-Dec 2004	End-Jun 2005	End-Dec 2005	End-Jun 2006	End-Dec 2004	End-Jun 2005	End-Dec 2005	End-Jun 2006
GRAND TOTAL (including credit default swaps - CDSs)	257,894	281,493	297,670	369,906	9,377	10,605	9,749	10,074
A. Foreign exchange contracts	29,289	31,081	31,364	38,111	1,546	1,141	997	1,134
Outright forwards and forex swaps	14,951	15,801	15,873	19,415	643	464	406	436
Currency swaps	8,223	8,236	8,504	9,669	745	549	453	533
Options	6,115	7,045	6,987	9,027	158	129	138	166
<i>Memo: Exchange-traded contracts²</i>	<i>164</i>	<i>169</i>	<i>174</i>	<i>188</i>				
B. Interest rate contracts³	190,502	204,795	211,970	262,296	5,417	6,699	5,397	5,549
FRAs	12,789	13,973	14,269	18,117	22	31	22	25
Swaps	150,631	163,749	169,106	207,323	4,903	6,077	4,778	4,944
Options	27,082	27,072	28,596	36,856	492	592	597	579

Fuente: BIS, reporte 2006

El volumen de negociación de los Swaps ha crecido rotundamente en las últimas dos décadas, ya que en el mercado OTC estos instrumentos ha gozado de gran aceptación desde sus inicios en la década de los 60's y principalmente en los 70's con el fin de atender asuntos de política cambiaria, dado que el Presidente Richard Nixon terminó con el sistema cambiario Fijo de Bretton Woods y pasó al tipo de cambio flotante, pues los Estados Unidos requerían financiar la Guerra de Vietnam, además de tener un déficit comercial por primera vez frente a otras naciones; En nuestro país el crecimiento en el volumen de negociación en la última década ha tenido también niveles altos de crecimiento desde su introducción a finales de los 90's.

4.10.1 Ventajas del uso de swaps:

De acuerdo con Zambrano Reyes, Adriana, listamos características de los Swaps que consideramos relevantes:³⁴

³⁴ Características de los swaps por Zambrano Reyes, Adriana, (2010), "Valuación de Bonos con volatilidad en la tasa de interés: Una aplicación al mercado de Swaps" (Tesis de posgrado), Escuela superior de Economía, IPN, México.

- Reducen el costo de financiamiento entre las contrapartes
- Reducen el riesgo de tasas de interés y de tipo de cambio
- Pueden utilizarse para realizar coberturas anticipadas
- Pueden mejorar el ROI (Return of Investment)
- Otorgan liquidez al mercado secundario
- Periodo de madurez de 1 a 30 años
- Requisitos de contratación estandarizados

Ahora que hemos conocido un poco acerca de los inicios de este tipo de derivados, hablaremos de cómo se crea el mercado al encontrar ventajas comparativas entre las contrapartes, esencialmente nos enfocaremos en los Swaps de tasas de interés, Plain Vanilla Swaps o IRS por sus siglas en inglés y la determinación del precio teórico de dichos instrumentos. Si bien existen varios tipos de Swaps, debemos destacar que los Swaps de tasas de interés son unos de los Instrumentos financieros derivados más negociados en nuestro país, en específico los Swaps TIIE-28, los cuales abordaremos a lo largo de esta sección.

4.10.2 Razones para concertar un Swap de tasas de interés

Dadas las condiciones político-económicas de mercado y el modelo de negocio que se tiene, una compañía podría encontrar atractivo entrar al mercado de swaps para proteger sus finanzas, principalmente para cobertura de pasivos por las siguientes razones, entre muchas otras, ya que al ser instrumentos de gran versatilidad los Swaps se limitan a las necesidades de cada participante.

4.10.3 Transformación de pasivos de tasa variable a tasa fija

Una compañía “X” de servicios profesionales ha proyectado su crecimiento en un mercado determinado para los próximos 5 años, para ello requiere contratar a los mejores colaboradores que le ayuden a fortalecer y expandir sus ingresos por cada una de sus líneas de servicio, además de contar con su fidelidad, misma que ya ha conseguido con beneficios atractivos. “X” obtuvo financiamiento a tasa variable, sin embargo, dada la naturaleza del negocio se tiene cierta estacionalidad en sus principales líneas de servicio, esto provoca que sus ingresos no sean constantes a corto plazo mientras que sus obligaciones si hasta lograr una expansión del negocio por completo

A la compañía le preocupa que las tasas de interés se incrementen, lo cual afectaría severamente su rentabilidad y por tanto sus planes de crecimiento. Con base en lo anterior “X” podría concertar un Swap para recibir Ingresos a una tasa Variable y pagar a una tasa fija sobre un importe notional que replique sus obligaciones laborales, con ello podría mejorar el presupuesto para cubrir los beneficios de sus empleados de una forma más eficiente y amortiguar la tasa de cambio en ingresos esperada por estacionalidad a lo largo del periodo de expansión.

4.10.4 Transformación de pasivos de tasa fija a tasa variable

Considerando la proyección de CAPEX de una compañía “Y” de gran tamaño, esta pretende obtener financiamiento para mejorar su activo fijo e incrementar el volumen de sus operaciones e ingresos nominales. La estrategia de la compañía es solicitar un crédito con una institución financiera y dadas las condiciones del financiamiento, la compañía debe pagar una tasa fija. De acuerdo con los análisis de mercado realizados por especialistas de “Y”, se espera que las tasas de interés tiendan a la baja y se podría obtener un beneficio para disminuir el financiamiento en la deuda adquirida. Con base en lo anterior, la entidad se interesaría en pactar un Swap para recibir

ingresos a una tasa fija y pagar una tasa variable sobre un importe nominal que replique su deuda a largo plazo.

4.11 Ventajas comparativas y creación de mercado

En 2004, cuando las nuevas regulaciones en el ámbito financiero entraron en vigor destacando el acuerdo de Basilea II como pilares para estabilidad financiera mundial se establecieron los siguientes pilares:

- Requerimientos mínimos de capital, considerando la calidad crediticia de los prestatarios e introduciendo el riesgo operacional.
- Agentes supervisores que pueden exigir aumentos de capital adicional a las entidades que incumplan con la regulación.
- Transparencia informativa.

Aunque las principales agencias de calificación de riesgos como Moody's, Standard and Poor's y Fitch llevan en el mercado más de 100 años, consideramos que la calificación crediticia tomó mayor relevancia desde el acuerdo Basilea II en 2004 ante la creciente expansión del mercado OTC, ya que principalmente el mercado de deuda sería la mayor referencia para que las instituciones financieras expandieran el mercado de Swaps.

Partiendo de las razones expuestas anteriormente, supongamos que la compañía "X" tiene una calificación crediticia BBB y la compañía "Y" tiene una calificación crediticia de AAA otorgada por Standard and Poor's, las tasas aplicables para cada compañía según su calificación crediticia son las siguientes:

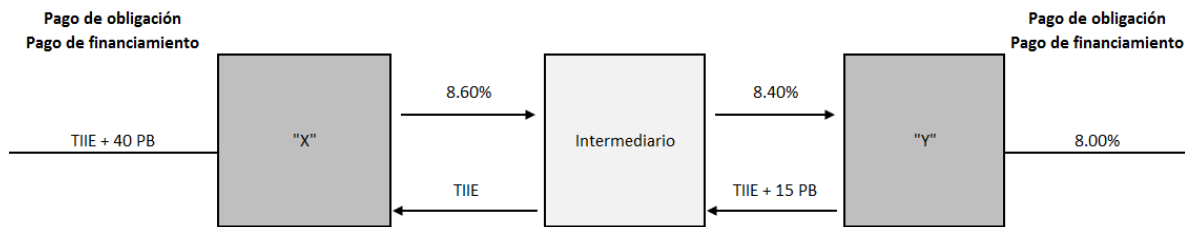
Tasas aplicables	"Y"- AAA	"X"- BBB	Diferencia
Tasa Fija	8% anual	9.5% anual	1.50%
Tasa Flotante	TIIIE + 25 PB	TIIIE + 40 PB	0.15%

Fuente: Elaboración propia

De la información anterior, encontramos un diferencial o spread en la tasa fija de 1.5% y en la tasa flotante de 0.15%, a esto lo podemos llamar una *ventaja comparativa* por diferencia de tasas.

Suponiendo que ambas compañías solicitaron el financiamiento con la misma institución financiera, esta última podría diseñar un Swap entre ambas compañías de tal forma que observando la ventaja comparativa, “X” e “Y” entren en una operación Swap con la institución financiera en la cual “X” acuerde pagar una tasa fija de 8.60% a cambio de recibir una tasa flotante, digamos la TIIE a 28 días más 15 puntos base e “Y” acuerde pagar la TIIE a 28 días más 15 puntos base a cambio de recibir una tasa fija de 8.60%; el esquema del swap quedaría de la siguiente forma:

Cuadro 4.27
Esquema de operación de un swap



Fuente: Elaboración propia con enfoque de Hull (2014)

Con el esquema anterior, observamos que las contrapartes reciben sólo la TIIE en el caso de “X” y de 8.40% en el caso de “Y”, esto debe a la compensación que recibe la institución bancaria por diseñar la operación, además de correr el riesgo de incumplimiento de las contrapartes, ya que, si así lo fuese, la institución bancaria debería cumplir su obligación con cualquiera de las compañías. Una vez pactada la operación los resultados para cada contraparte son los siguientes:

Cuadro 4.28

Flujo de tasas por contraparte

Flujo de Tasas	“X”- BBB	Flujo de Tasas	“Y”- AAA
Pago: Tasa Fija Swap	8.60%	Pago: Tasa Flotante Swap	TIIE + 15 PB
Recibo: Tasa Flotante Swap	TIIE	Recibo: Tasa Fija Swap	8.40%
Pago: Tasa Flotante financiamiento	TIIE + 40 PB	Pago: Tasa fija financiamiento	8.00%
Spread ganado	-0.40%	Spread ganado	0.40%
Tasa fija neta pagada	9.00%	Tasa flotante neta pagada	TIIE - 25 PB
Tasa fija mercado	9.50%	Tasa fija mercado	TIIE + 25 PB
Ganancia en tasa	0.50%	Ganancia en tasa	0.50%

Fuente: Elaboración propia

Al entrar en una operación Swap, tanto las contrapartes como la institución bancaria se benefician, la tasa fija y flotante que pagan “X” e “Y” a través del swap es menor a la que pagarían si recurrieran directamente al mercado. Algo curioso es que, si sumamos la ganancia de las contrapartes y la ganancia de la institución bancaria, ($.50\% + .50\% + .35\% = 1.35\%$) notamos que es igual a la diferencia entre la tasa fija y variable dadas sus calificaciones crediticias en tasas fijas y variables ($1.50\% - 0.15\% = 1.35\%$)

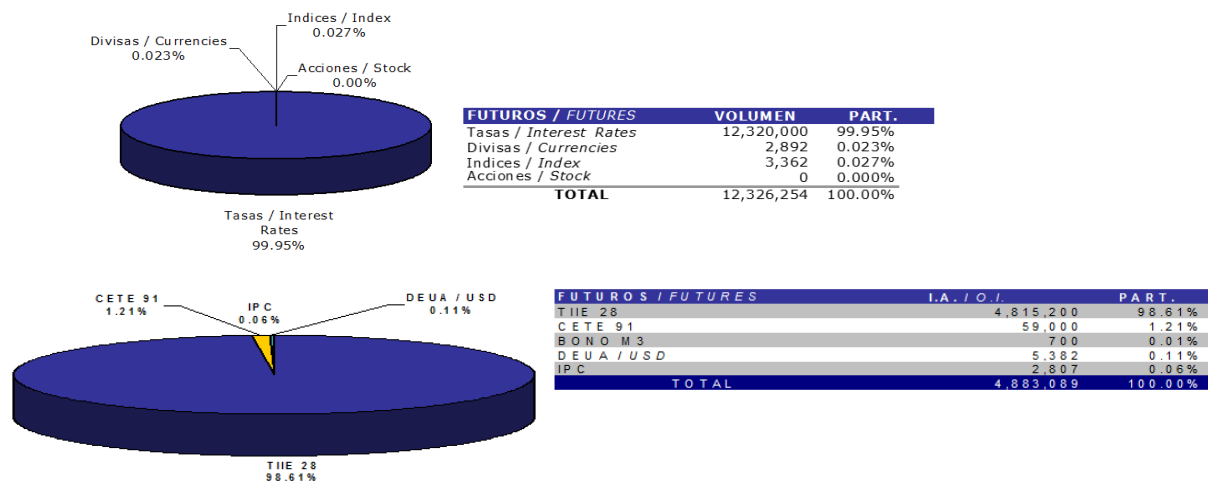
4.12 Mercado de Swaps en México

En un inicio, el catálogo de Instrumentos financieros en el MexDer era pequeño, en el caso de los swaps no existía un instrumento similar en el mercado, ya que sólo se negociaban en el mercado OTC, es por ello que MexDer creó un instrumento similar que replicara la estructura de un Swap bajo un mercado estandarizado llamado “Engrapado”, que consistía en simular un IRS, comprando en una misma operación y a un mismo precio un paquete de futuros de TIIE-28 días “Engrapados”.

Desde su introducción al MexDer, el Futuro TIIIE-28 ha sido uno de los instrumentos de mayor liquidez, tanto en el mercado mexicano como en el mercado internacional, pues citando cifras del reporte de 2002, en ese año este contrato llegó a representar el 98.61% de futuros de tasas de interés y el 99.95% de Instrumentos Financieros Derivados cotizados, siendo también uno de los ingresos principales de la BMV. En 2006 de acuerdo con la Futures Industry Association (FIA) el Futuro de TIIIE-28 tuvo el cambio más significativo en el volumen de negociación otorgándole el primer lugar respecto a las principales bolsas de Derivados del mundo con un importe nocional que pasó de 99.83 a 264.16 USD millones, lo cual refleja un cambio de 165% respecto a 2005.

Cuadro 4.29

Volumen de negociación de Futuros en el MexDer de 2002



Fuente: MexDer, histórico de negociaciones

Cuadro 4.30

Lista de Futuros con mayor cambio en el volumen de negociación de 2006

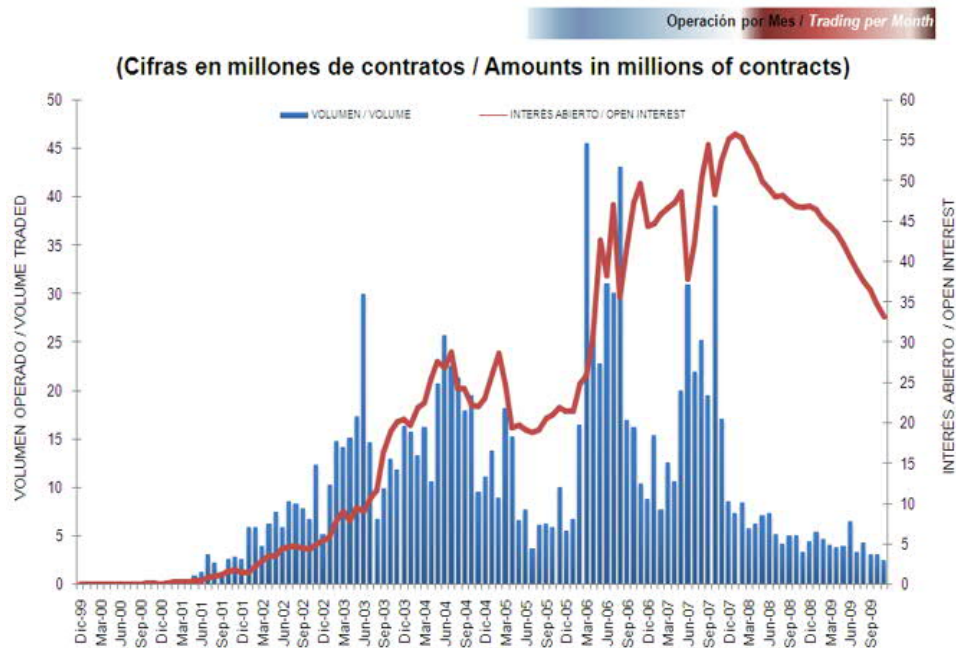
Largest Changes in Individual Contract Volume					
<i>(Net of individual equities)</i>					
GAINS (In millions)					
Rank	Contract	2006	2005	Change	% Change
1	TIIE 28-Day Int'bank Fut., Mexder	264.16	99.83	164.33	164.61%
2	Eurodollar Futures, CME	502.08	410.36	91.72	22.35%
3	Eurodollar Options, CME	268.96	188.00	80.96	43.06%
4	DJ Euro Stoxx 50 Futures, Eurex	213.51	139.98	73.53	52.53%
5	DJ Euro Stoxx 50 Index Opt., Eurex	150.05	90.81	59.24	65.24%
6	E-mini S&P 500 Index Fut., CME	257.93	207.10	50.83	24.54%
7	Corn Futures, DCE	64.98	21.86	43.12	197.24%
8	10-Year T-Note Futures, CBOT	255.57	215.12	40.45	18.80%
9	1-Day Interbank Dep. Fut., BM&F	161.65	121.25	40.41	33.32%
10	3-Month Euribor Fut., Euronext.liffe	202.09	166.68	35.41	21.24%

Fuente: Futures Industry Association, 2006

En 2007, el MexDer puso a disposición del público inversionista el contrato de Futuros Swap TIIE-28. Este contrato tuvo como fin sustituir la baja en el volumen negociado del Futuro TIIE-28, así como mejorar las condiciones de operación para dar mayor liquidez a transacciones de largo plazo. En primera instancia se listaron contratos de Futuro Swap TIIE 28 a 10 años (130x1), dos años más tarde el mercado puso a disposición los contratos para 2 y 5 años, (26x1) y (65x1) respectivamente.

Hasta el año 2008, las coberturas realizadas para tasas de interés experimentaron una tendencia a la alza sobrepasando las expectativas para nuestro mercado, observando máximos históricos en el MexDer a principios del 2008 y una considerable caída después de la crisis de ese año, dado que los inversionistas cerraron infinidad de posiciones para proteger sus activos, aunque al cierre de 2009 los contratos de Futuros TIIE-28 y Swap TIIE-28 seguían representando el 77.77% del volumen de operación por un importe de 5,160 billones de pesos como podemos observar en la siguiente información de ese año.

Cuadro 4.31
Volumen de negociación de contratos a 2008



Fuente: MexDer, histórico de negociaciones

Cuadro 4.32
Representación del total de futuros negociados al cierre de 2009

FUTUROS / FUTURES	VOLUMEN	PART.
Dólar US / United States Dollar	1,587,858	3.28%
Euro / Euro	64,327	0.13%
Cete 91 / Federal Treasury Certificates	4,877,430	10.08%
IPC / IPC Equity Index	1,130,528	2.34%
UDI / Inflation Index	0	0.00%
TIE 28 / Interbank Interest Rate	37,545,841	77.58%
Swap 10 años / 10 Year IRS	67,144	0.14%
Swap 02 años / 2 Year IRS	21,910	0.05%
Bono M3 / Government Bond M3	216,150	0.45%
Bono M10 / Government Bond M10	2,613,021	5.40%
Bono M20 / Government Bond M20	269,904	0.56%
Acciones / Individual Equities	0	0.00%
TOTAL	48,394,113	100.00%

Fuente: MexDer, histórico de negociaciones

4.12.1 Creación del swap TIEE-28

Después de la crisis inmobiliaria de 2008 y sus severos efectos a nivel mundial, en la reunión del G-20 en Pittsburgh se crearon nuevos marcos regulatorios, entre los más relevantes resumimos los siguientes:

1. Se acordó dar seguimiento a la Ley Dodd-Frank de 2010 para el sector financiero y en específico a Wall Street con el fin de regular a las mayores instituciones que operaban con derivados en el mercado OTC como (MSP) Mayor Swap Participants para estandarizar y liquidar los Swaps y otro tipo de derivados a través de cámaras de compensación, uso de colaterales, además de reportar operaciones a los reguladores como medidas principales.
2. También se discutió la transición del acuerdo Basilea III, cuyas medidas contemplan lo siguiente:
 - Cumplir con el 8% obligatorio acordado establecido en Basilea I y II considerando que se exige mayor calidad del capital de reserva.
 - Aumento del capital de reserva cuando haya crecimiento económico para utilizarlo en caso de pérdidas económicas y si no se cumple, se impondrán límites si se pretenden distribuir beneficios.
 - Establecimiento de ratios de liquidez (Covenants), el primero llamado Ratio de Cobertura de Liquidez y el Ratio de Financiamiento Estable.

En respuesta al nuevo marco regulatorio en el ámbito financiero internacional, en mayo de 2013 MexDer listó el Swap TIIE-28³⁵, al igual que los IRS del mercado OTC está referenciado a la TIIE que publica de manera diaria Banxico y ha tenido como objetivo estandarizar el mercado de Swaps en nuestro país al brindar igualdad a los participantes del mercado con información transparente y ordenada de los derivados listados, así como tener la ventaja de ser información pública tanto en precios como en volumen negociado a diferencia del mercado OTC que es anónima, aunque debemos resaltar que el volumen de negociación en el mercado extrabursátil sigue teniendo una diferencia descomunal en tamaño sobre el mercado estandarizado.

Las principales características del Swap TIIE.28 son las siguientes:

- Tamaño del contrato: \$100,000 M.N.
- Periodo: No habrá series por contratos de Swaps, número de cupones por 28 días
- Unidad de cotización: Tasa de interés fija expresada en puntos porcentuales a cuatro decimales.
- Margen inicial mínimo: \$60 M.N. (2x1) hasta \$10,975 M.N. (390x1)

De acuerdo con MexDer, de sus principales ventajas seleccionamos a nuestro criterio las siguientes:

- Mercado estandarizado (Implica compensación y neteo de contrapartes)
- Múltiples contrapartes para Unwinds
- No son necesarios los contratos ISDA´s
- Menor consumo de capital por riesgo de contraparte
- Valuación bajo metodología OIS
- Mismas curvas de valuación para todas las contrapartes
- Instrumentos gubernamentales mexicanos y de EUA aceptados como colaterales.

³⁵ Consulta de características de contrato en http://www.mexder.com.mx/wb3/wb/MEX/contratos_swaps

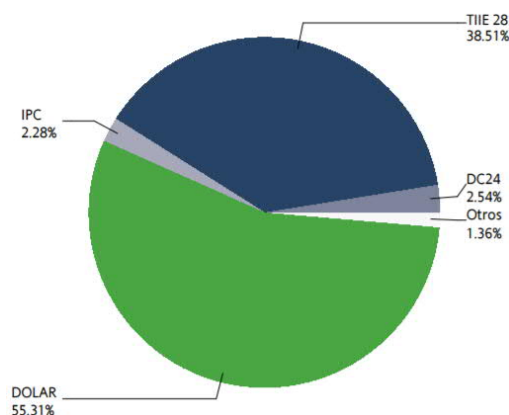
Ya para 2014 las condiciones económicas cambiaron, y esto llevó a los inversionistas nacionales y extranjeros que operaban en el mercado mexicano a utilizar coberturas para proteger sus inversiones de eventos económicos externos, destacando en 2014 la posible alza de la FED en las tasas de interés de referencia dado que la economía estadounidense superó su bajo crecimiento económico experimentado desde 2009, por lo que se esperaba además una fuerte apreciación del dólar frente a las divisas del mundo, en 2015 podemos destacar la desaceleración de la economía China al tener un crecimiento de su PIB de 6.8% frente al 7.8% de 2014 y al casi 10% mantenido por algún tiempo, lo cual impactaría en la economía del BRICS en el cual Brasil principalmente resultaría afectado por los bajos precios en las exportaciones de materias primas y tasas de interés altas que lo llevarían a una recesión no vista desde 1948.

En 2015, ante la caída de los precios del petróleo y la depreciación de nuestra moneda frente al dólar estadounidense, nuestro país tendría un bajo crecimiento económico que llevaría al gobierno a realizar un recorte importante en el gasto público a pesar de que nuestra economía ya no ha sido tan dependiente del petróleo desde hace algunos años, y para contener la depreciación de nuestra moneda, Banxico realizaría una serie de subastas de dólares extraídas de las reservas internacionales.

Para 2016 tuvimos varios eventos relevantes como el Brexit que daría pauta a revisar la estabilidad de la unión europea para reacomodar su centro financiero, políticas de migración y búsqueda de nuevos socios comerciales, de igual forma las tensiones bélicas en medio oriente aún presentes tendrían como efecto una migración excesiva impactaría también en la unión.

Como último y mayor evento relevante en 2016, la elecciones presidenciales estadounidenses dejaron gran incertidumbre en el público inversionista internacional, dado que las promesas de campaña de Donald Trump en contra de México como la construcción del muro fronterizo, deportación de mexicanos en Estados Unidos, una tasa impositiva a las remesas, la renegociación del TLCAN, la fuga de la Inversión extranjera directa a causa de la movilización de compañías principalmente estadounidenses y su repercusión directa en los empleos tendría un fuerte impacto económico adverso para nuestro país por lo cual al cierre de 2016 se dio un cambio en las estrategias de cobertura en el mercado mexicano como se muestra continuación.

Cuadro 4.33
Volumen de negociación de Futuros a 2016



Fuente: MexDer, 2016

Podemos observar un cambio drástico con el nuevo panorama económico, principalmente por las coberturas sobre la depreciación del peso mexicano contra el dólar estadounidense, con el 55.31% del volumen negociado en el mercado de futuros, seguido por el Futuro sobre TIIE-28 que ocupa el segundo lugar con el 38.51% después de ser el principal instrumento negociado en el Mexder en sus inicios. Desde su introducción en 2013, el Swap TIIE-28 ha tenido un crecimiento estable al pasar de un volumen de negociación de 25 operaciones sobre un importe notional de 3,104 millones de pesos al cierre de 2013 a 379 operaciones sobre un importe notional de 657,602 millones de pesos al cierre de 2016.

Hasta ahora, en el actual gobierno de Donald Trump, han sido revocadas y pospuestas por el congreso estadounidense algunas de sus promesas de campaña que involucran a México, que ha logrado tener solidez en tiempos difíciles, pero aún faltan varios eventos que podrían cambiar el rumbo político económico de nuestro país, que tendría un efecto inmediato en el mercado de derivados.

4.13 Valuación de swaps de tasas de interés

Ahora que sabemos acerca de la evolución del mercado de Swaps y las ventajas que ofrece para mitigar riesgos en los mercados financieros de México y a nivel internacional, es necesario que entendamos el proceso de valuación, considerado el de mayor relevancia, ya que en el campo de las finanzas, el mayor reto para un instrumento financiero, es darle un valor razonable y fehaciente que refleje sus características de negociación, el riesgo incurrido y valor del dinero a través del tiempo para establecer un precio que satisfaga al comprador y al vendedor en un mercado activo.

Para identificar el proceso de valuación en un Swap, debemos conocer primero sus componentes que mencionamos en el capítulo uno, los cuales listaremos a continuación con mayor detalle:

- **Contrapartes:** son los individuos (Generalmente instituciones financieras o compañías) que logran negociar una operación Swap para intercambiar flujos a tasa flotante por flujos a tasa fija.

- **Intermediario:** institución financiera que diseña la operación para el intercambio de flujos entre las contrapartes, es muy probable que las contrapartes jamás entren en contacto entre sí para realizar la operación, pues generalmente los bancos ofrecen este tipo de instrumentos a las compañías que adquieren algún financiamiento o emiten alguna obligación con los mismos, por tanto, la institución financiera fungirá como contraparte como se explicó anteriormente.
- **Nocional:** es el monto de referencia o principal sobre el cual se intercambiarán los flujos de efectivo, fijos y variables, generalmente no se intercambia y sólo se utiliza para propósitos de cálculo de los montos descritos, a menos que sea un Swap de divisas donde se intercambia al principio y al final.
- **Tasa Fija:** es la tasa que será utilizada por una de las contrapartes para realizar el pago de flujos fijos tomando como base una tasa de mercado en un punto de tiempo determinado.
- **Tasa Flotante:** es la tasa de mercado de referencia (Generalmente la TIEE-28/LIBOR/EURIBOR) más un número determinado de puntos base.
- **Intervalos de pago:** Usualmente son semestrales o anuales, y los intervalos de pago se basan en la metodología ACT/360.
- **ISDA:** Confirmación de términos del contrato estandarizada por la International Swaps and Derivatives Association (ISDA), este documento se analizará con mayor detalle en el capítulo 5 como parte de los requerimientos legales.
- **Pata Fija:** Conjunto de flujos determinados a una tasa fija y traídos a valor presente
- **Pata Flotante:** Conjunto de flujos determinados a una tasa flotante y traídos a valor presente.

El proceso de valoración de un Swap se compone de 3 etapas:³⁶

1. **Se requiere identificar una estructura de pagos equivalente a las contrapartes:** las patas de un mismo Swap generalmente están referenciadas a tasas de interés fijas y/o flotantes, y muestran esquemas de flujos periódicos de pago. Por lo cual, es indispensable convertirlas en estructuras comparables para después valorarlas.

2. **Se deben expresar todos los pagos periódicos en un pago único equivalente:** esto se hace estimando los flujos futuros, descontándolos y trayéndolos a valor presente para transformarlos en un pago único equivalente. Una vez definida la estructura de pagos de cada pata (Etapa 1), se estima el valor presente de todos los flujos futuros (Etapa 2). Este es un proceso que se apoya en el supuesto hipotético de que las “tasas futuras interbancarias efectivamente se realizarán. Por lo cual, al efectuar este proceso se cumple un doble objetivo:
 - A) Encontrar una tasa fija única comparable a las tasas flotantes para un punto dado en el tiempo y;
 - B) Captar la componente de expectativas implícita en la estructura de tasas futuras que se utilizaron como factores de descuento.

³⁶ Enfoque de Martín Marín, J.L. y De la Torre Gallegos, A. (1994) “Valoración y Precio de un Swap”. Actualidad Financiera N.34

3. **Se determina el valor del Swap:** el valor presente se expresa como la diferencia entre los valores presentes de las patas fija y flotante:

$$V_{Swap} = B_{Fix} - B_{Fl}$$

V_{Swap} : Valor de Swap

B_{Fix} : Pata Fija

B_{Fl} : Pata Flotante

Es importante destacar que, al negociar un Swap, el valor inicial de este siempre debe ser cero, ya que así garantiza a las contrapartes que se encuentran bajo condiciones equivalentes de tasa fija y flotante, con ello debe determinarse una tasa de equilibrio única que en t_0 iguale los flujos a tasa fija y flotante, a esta tasa se le conoce como Tasa Swap.

Antes de iniciar con el proceso de valuación, debemos incluir una explicación simplificada acerca de la estructura de pago equivalente a las contrapartes y en específico de la construcción de la Curva Cero.

La curva cero o curva cupón cero nos muestra la estructura de rendimientos en un mercado, el de renta fija y es construida a partir de un grupo de bonos con características similares, con ello podemos identificar la rigidez del mercado, es decir identificando el riesgo de crédito, riesgo de liquidez, expectativas de tasas de interés al contado e inflación esperada.

Dentro de sus principales aplicaciones se encuentran la fijación de precios de nuevas emisiones de deuda, determinación del valor relativo entre bonos, derivar las tasas de interés a plazo y la valuación de Instrumentos financieros derivados como los Swaps, entre otros propósitos.

A lo largo de este trabajo hemos hablado de la tasa libre de riesgo sobre la cual deben descontarse los flujos de efectivo dado el rendimiento esperado sobre una inversión, hablando de un Swap de tasas de interés teniendo como subyacente la TIIE-28, suena razonable que a partir de las tasas publicadas diariamente por Banxico podemos determinar la curva cero para valorar dicho instrumento y en específico para todo un conjunto de flujos de efectivo que ocurrirán en un punto determinado en el tiempo, la ventaja o característica sustancial que nos otorga la curva cero, es que nos permitirá proyectar y traer a valor presente los flujos de efectivo a distintas tasas de ocurrencia de los mismos, lo cual nos otorgará un valor más adecuado a la realidad, a diferencia de descontar todos los flujos a la misma tasa.

De acuerdo con Hull (2014, p. 171-175) Existen formas de valorar un Swap, la primera consiste en valorar el contrato en términos de bonos, es decir como si se tuviese una posición larga en un bono a tasa fija y una posición corta en un bono a tasa flotante o variable. La segunda consiste en valorar el instrumento como si se tratase de un portafolio de Forward Rate Agreements (FRA's). Para efectos de nuestro ejemplo práctico utilizaremos una metodología similar a la establecida por VALMER³¹ de la BMV, la cual determina el valor en términos de bonos conforme a lo siguiente:

La curva cero de TIIE-28 se extrae de las tasas Swaps de TIIE concertadas en el mercado secundario, por el método Bootstrapping se encuentra la curva cero de TIIE-28 implícita, la cual se utilizará para proyectar y descontar los flujos, el procedimiento para determinar el valor del Swap es el siguiente:

1. Toma de información de niveles Swaps de TIIIE-28
2. Construcción de la curva cero de TIIIE-28: para su construcción se parte de la hipótesis de que, al negociarse los flujos de la pata fija vs los flujos de la pata flotante, el descuento se realizará con la curva cero de TIIIE-28 para las dos patas, por lo que al aplicar el método de bootstrapping encontraríamos la curva cero que iguale el precio en la concertación de swap. Otra hipótesis que se toma es que todos los plazos son múltiplos de 28 días y si el flujo corresponde a un día inhábil no se recorre al siguiente día hábil. El método bootstrapping se compone de los siguientes pasos:

- I. Interpolación de tasas Swaps de TIIIE-28: al obtener las tasas Spot más representativas, no se cuenta con todos los nodos para proyectar los flujos de la pata flotante, por lo cual se deben obtener las tasas para el corto, mediano y largo plazo por medio de la siguiente fórmula utilizada para interpolar las tasas en nuestro ejemplo práctico anterior de Forwards:

$$r_x = \left[\left(\frac{t_x - t_M}{t_m - t_M} \right) (r_m - r_M) \right] + r_M$$

- II. Bootstrapping de la curva cero de TIIIE-28: con este método se obtiene la curva cero implícita en las tasas swap TIIIE-28 para construir la curva desde el periodo 1 al 10,920 (30 años), la fórmula a emplear de obtiene de la siguiente forma:

Para el primero contrato es:

$$Pf = \frac{f_p}{1 + \frac{r_{28} * 28}{360}} + \frac{f_p}{1 + \frac{r_{56} * 56}{360}} + \frac{f_p}{1 + \frac{r_{56} * 56}{360}}$$

Pf : Precio de la pata fija para el periodo x

f_p : Flujo de cupón correspondiente a cada plazo

r_{28} : TIIIE-28 días publicada por Banxico

r_{56} : TIIIE-56 días, incógnita

VN : Valor nominal del bono

Despejando r_{56} tenemos:

$$r_{56} = \left[\frac{f_p + VN}{Pf - \frac{f_p}{1 + \frac{r_{28} * 28}{360}}} \right] * \left[\frac{360}{56} \right]$$

Cada uno de los nodos se determinará mediante esta forma hasta construir la curva cupón cero.

- Factor de descuento: una vez obtenida la curva cero, se determina el factor de descuento para las tasas en sus periodos de ocurrencia respectivos y así traer a valor presente los flujos fijos y flotantes, lo determinaremos de la forma tradicional utilizando la siguiente fórmula:

$$df = \frac{1}{[1 + i_{t,M}]^{m/360}}$$

df : Factor de descuento

$i_{t,m}$: Tasa cero para el periodo m

- Tasas Forward: con base en la curva cero, proyectamos la tasa forward que tendría el flujo flotante en el periodo respectivo, la fórmula empleada es la siguiente:

$$r_{fwd} = \left[\frac{[1 + i_{t,M+28} (\frac{M+28}{360})]}{[1 + i_{t,M} (\frac{M}{360})]} - 1 \right] * \left[\frac{360}{28} \right]$$

- Una vez obtenidas las tasas para cada periodo de ocurrencia, calculamos los flujos de las patas Fija y Flotante y los descontamos con la curva cero. La suma aritmética de ambas patas nos dará el valor del Swap.

Para nuestra aplicación, valoraremos un Swap de TIIIE-28 cuyas características se listan a continuación los supuestos de cobertura serán los que mencionamos para las compañías “X” e “Y”, La valoración se realiza al 30 de septiembre de 2016.

Tasa:	TIEE 28 D
Fecha de valoración	30/09/2016
Fecha negociación	01/01/2011
Fecha efectiva	09/01/2011
Fecha vencimiento	16/06/2019
Nocional	36,000,000
Spread	0.00%
Tasa Fija	6.10%

De acuerdo con nuestro ejemplo práctico, observamos que el valor de ése Swap al 30 de septiembre de 2016 es de \$-215,669.52, esto refleja que si hoy se tuviera que liquidar la transacción, una de las contrapartes “X” o “Y” tendría que pagar ese importe y la otra lo recibiría, ya que al igual que el resto de los derivados, se trata de un juego suma cero donde las contrapartes sufrirían liquidaciones a favor o en contra a partir de la evolución en las estructuras de tasas de interés.

Cuadro 4.34 Valuación de un Swap TIEE 28

Fecha inicial	Fecha de pago	Nocional MXN	Amortización	Periodo Cupón	Pata Flotante							Pata Fija				Flujo Neto	
					Días para vencimiento	Término	Tasa cero Plazo n	Tasa Forward	Flujo Flotante	Factor Descuento	Valuación	Tasa Fija	Flujo Fijo	Factor Descuento	Valuación		
11/09/2016	09/10/2016	36,000,000.00	-	28	9	-19	5.0725%	5.0725%	142,030.00	0.9988	141,854.42	6.10%	170.800	0.9988	170,589	-	28,734
09/10/2016	06/11/2016	36,000,000.00	-	28	28	37	5.0923%	5.0922%	142,581.34	0.9949	141,855.34	6.10%	170.800	0.9949	169,930	-	28,075
06/11/2016	04/12/2016	36,000,000.00	-	28	28	65	5.1540%	5.2083%	145,833.01	0.9910	144,515.71	6.10%	170.800	0.9910	169,257	-	24,741
04/12/2016	01/01/2017	36,000,000.00	-	28	28	93	5.2229%	5.3333%	149,332.79	0.9869	147,381.62	6.10%	170.800	0.9869	168,568	-	21,187
01/01/2017	29/01/2017	36,000,000.00	-	28	28	121	5.3066%	5.5100%	154,279.73	0.9828	151,621.69	6.10%	170.800	0.9828	167,857	-	16,236
29/01/2017	26/02/2017	36,000,000.00	-	28	28	149	5.3909%	5.6547%	158,331.55	0.9785	154,927.83	6.10%	170.800	0.9785	167,128	-	12,200
26/02/2017	26/03/2017	36,000,000.00	-	28	28	177	5.4650%	5.7309%	160,465.78	0.9742	156,322.29	6.10%	170.800	0.9742	166,390	-	10,067
26/03/2017	23/04/2017	36,000,000.00	-	28	28	205	5.5161%	5.6869%	159,233.56	0.9699	154,438.57	6.10%	170.800	0.9699	165,657	-	11,218
23/04/2017	21/05/2017	36,000,000.00	-	28	28	233	5.5678%	5.7649%	161,416.04	0.9655	155,853.52	6.10%	170.800	0.9655	164,914	-	9,061
21/05/2017	18/06/2017	36,000,000.00	-	28	28	261	5.6158%	5.8059%	162,566.44	0.9612	156,252.68	6.10%	170.800	0.9612	164,166	-	7,914
18/06/2017	16/07/2017	36,000,000.00	-	28	28	289	5.6555%	5.7901%	162,121.98	0.9568	155,117.86	6.10%	170.800	0.9568	163,421	-	8,303
16/07/2017	13/08/2017	36,000,000.00	-	28	28	317	5.6956%	5.8438%	163,627.23	0.9524	155,837.59	6.10%	170.800	0.9524	162,669	-	6,831
13/08/2017	10/09/2017	36,000,000.00	-	28	28	345	5.7360%	5.8977%	165,136.33	0.9480	156,541.35	6.10%	170.800	0.9480	161,910	-	5,369
10/09/2017	08/10/2017	36,000,000.00	-	28	28	373	5.7723%	5.8952%	165,065.17	0.9435	155,741.20	6.10%	170.800	0.9435	161,152	-	5,411
08/10/2017	05/11/2017	36,000,000.00	-	28	28	401	5.7994%	5.8130%	162,764.26	0.9391	152,857.78	6.10%	170.800	0.9391	160,404	-	7,547
05/11/2017	03/12/2017	36,000,000.00	-	28	28	429	5.8267%	5.8408%	163,543.41	0.9347	152,870.48	6.10%	170.800	0.9347	159,653	-	6,783
03/12/2017	31/12/2017	36,000,000.00	-	28	28	457	5.8543%	5.8687%	164,324.51	0.9303	152,875.00	6.10%	170.800	0.9303	158,899	-	6,024
31/12/2017	28/01/2018	36,000,000.00	-	28	28	485	5.8820%	5.8967%	165,107.59	0.9259	152,871.33	6.10%	170.800	0.9259	158,142	-	5,271
28/01/2018	25/02/2018	36,000,000.00	-	28	28	513	5.9100%	5.9247%	165,892.67	0.9214	152,859.43	6.10%	170.800	0.9214	157,381	-	4,522
25/02/2018	25/03/2018	36,000,000.00	-	28	28	541	5.9381%	5.9528%	166,679.80	0.9170	152,839.25	6.10%	170.800	0.9170	156,617	-	3,778
25/03/2018	22/04/2018	36,000,000.00	-	28	28	569	5.9665%	5.9810%	167,468.98	0.9125	152,810.77	6.10%	170.800	0.9125	155,850	-	3,039
22/04/2018	20/05/2018	36,000,000.00	-	28	28	597	5.9951%	6.0093%	168,260.26	0.9080	152,773.95	6.10%	170.800	0.9080	155,080	-	2,306
20/05/2018	17/06/2018	36,000,000.00	-	28	28	625	6.0239%	6.0376%	169,053.66	0.9034	152,728.77	6.10%	170.800	0.9034	154,306	-	1,578
17/06/2018	15/07/2018	36,000,000.00	-	28	28	653	6.0529%	6.0660%	169,849.21	0.8989	152,675.18	6.10%	170.800	0.8989	153,530	-	855
15/07/2018	12/08/2018	36,000,000.00	-	28	28	681	6.0821%	6.0945%	170,646.93	0.8943	152,613.16	6.10%	170.800	0.8943	152,750	-	137
12/08/2018	09/09/2018	36,000,000.00	-	28	28	709	6.116%	6.1231%	171,446.87	0.8897	152,542.66	6.10%	170.800	0.8897	151,967	-	576
09/09/2018	07/10/2018	36,000,000.00	-	28	28	737	6.1402%	6.1275%	171,568.98	0.8852	151,864.74	6.10%	170.800	0.8852	151,184	-	681
07/10/2018	04/11/2018	36,000,000.00	-	28	28	765	6.1668%	6.1014%	170,838.11	0.8806	150,438.28	6.10%	170.800	0.8806	150,405	-	34
04/11/2018	02/12/2018	36,000,000.00	-	28	28	793	6.1937%	6.1244%	171,482.93	0.8760	150,221.23	6.10%	170.800	0.8760	149,623	-	598
02/12/2018	30/12/2018	36,000,000.00	-	28	28	821	6.2207%	6.1475%	172,129.54	0.8714	149,997.46	6.10%	170.800	0.8714	148,839	-	1,159
30/12/2018	27/01/2019	36,000,000.00	-	28	28	849	6.2479%	6.1706%	172,777.98	0.8668	149,766.94	6.10%	170.800	0.8668	148,052	-	1,715
27/01/2019	24/02/2019	36,000,000.00	-	28	28	877	6.2753%	6.1939%	173,428.25	0.8622	149,529.66	6.10%	170.800	0.8622	147,264	-	2,266
24/02/2019	24/03/2019	36,000,000.00	-	28	28	905	6.3029%	6.2172%	174,080.39	0.8576	149,285.60	6.10%	170.800	0.8576	146,472	-	2,813
24/03/2019	21/04/2019	36,000,000.00	-	28	28	933	6.3307%	6.2405%	174,734.42	0.8529	149,034.76	6.10%	170.800	0.8529	145,679	-	3,356
21/04/2019	19/05/2019	36,000,000.00	-	28	28	961	6.3587%	6.2639%	175,390.35	0.8483	148,777.11	6.10%	170.800	0.8483	144,883	-	3,894
19/05/2019	16/06/2019	36,000,000.00	-	28	28	989	6.3869%	6.2874%	176,048.22	0.8436	148,512.65	6.10%	170.800	0.8436	144,085	-	4,427
												5,459,007.85		5,674,677.37		-215,669.52	

Fuente: Elaboración propia

Capítulo 5
Perspectiva contable y fiscal

Capítulo 5: Perspectiva contable y fiscal

Hemos recorrido aspectos históricos y operativos de los IFD, sin embargo, debemos destacar los aspectos de regulación fiscal, que dos décadas atrás no se mantenían; si bien no existe un régimen fiscal específico que sea aplicable, en los últimos años se ha buscado profundizar la comprensión de las ventajas y desventajas que pueden ofrecer a los usuarios y contribuyentes.

Durante el desarrollo de este trabajo, hemos explicado el funcionamiento de los Instrumentos Financieros Derivados, vimos de forma práctica la aplicación que podemos dar a futuros y swaps, por medio de la creación de portafolios de inversión.

Como ya hemos mencionado, la Contaduría se ha convertido en una profesión con múltiples divisiones de desarrollo, pero esto no significa que se traten de separaciones, por el contrario, podemos entrelazar cada una de ellas y relacionarlas de forma integral.

En más de una ocasión hemos escuchado el concepto razonable, sobre todo en la profesión contable, nunca nos aventuramos a decir que algo es correcto, o que es completamente correcto, pero decimos que algo tiene características o cualidades razonablemente correctas o apropiadas.

La definición más simple de razonable, es decir que algo es adecuado conforme a cierto contexto, es así como debemos situarnos en el contexto de la información financiera.

5.1 Información financiera

Todos los movimientos que una compañía efectúa deben reflejarse en su contabilidad, es decir, afectan la información financiera. Recordemos que los IFD representaran un activo o un pasivo de acuerdo con la posición en que participamos en el mercado.

Entonces, como sabemos existe una normatividad que nos indica la forma en que estas operaciones deben verse reflejadas en nuestra información financiera, la normatividad específica que se aplica generalmente dependerá del país del que estemos hablando, es importante mencionar que para México, la normatividad aplicable son las IFRS – International Financial Reporting Standards (Normas Internacionales de Información Financiera), y cuando el alcance estas Normas no es el requerido, se puede aplicar de forma supletoria otra normatividad.

Para las IFRS el Valor Razonable puede entenderse como el precio que podría ser recibido al vender un activo o pagado para transferir un pasivo en una transacción ordenada entre participantes del mercado a una fecha de medición determinada.

Una **transacción ordenada** es la que ocurre bajo condiciones comunes e independientes, sin presiones.

El **mercado activo**, es donde los bienes intercambiados son homogéneos, en todo momento existen compradores o vendedores para un bien, y los precios son conocidos o de fácil acceso para el público.

5.1.1 IFRS – Instrumentos Financieros y NIF C-10 Instrumentos Financieros Derivados y Relaciones de Cobertura

Hasta el año 2015, la IAS 39 (NIC 39) era la normatividad aplicable, sin embargo, con la emisión de la versión final de la IFRS 9, esta ha sido reemplazada.

Como mencionamos en el capítulo 4, si bien no se trata de un mercado nuevo, durante los últimos años la presencia de estos contratos ha crecido, es por ello por lo que el CINIF (Consejo Mexicano para la Investigación y Desarrollo de las Normas de Información Financiera) emitió en 2016 la NIF C-10 Instrumentos Financieros Derivados y Relaciones de Cobertura, con aplicación a partir del año 2018.

El contenido es en esencia muy similar a lo establecido en las IFRS ya que se ha buscado que la normatividad se homologue a los estándares internacionales.

5.2 Aplicación de la legislación fiscal

Dando continuidad a los Instrumentos que hemos revisado (Futuros y Swaps), nos hemos dirigido al análisis de su impacto fiscal, considerando la base legal aplicable en nuestro país (Código Fiscal de la Federación), pues al final del día, el objetivo de efectuar este tipo de operaciones es obtener una ganancia o pérdida, que para efectos fiscales podrá hacerse acumulable o deducible³⁷.

Como mencionamos en el capítulo 4, el MexDer comenzó sus operaciones en 1994, siendo este el punto de partida para que fuera establecida una legislación relativa a las operaciones celebradas con instrumentos derivados. Es de suma importancia hacer notar que si bien hoy en día el Código Fiscal de la Federación y la Ley del Impuesto Sobre la Renta, definen y comprenden de forma general todos los tipos de instrumentos derivados, no se define un tratamiento específico o diferenciado para cada uno, es decir, no existe diferencia entre la aplicación de estos principios al tratarse de un futuro o un swap, lo que si queda marcado es la diferencia cuando estos instrumentos no han sido operados en el mismo tipo de mercado.

Como complemento del capítulo 4, donde hablamos sobre los mercados en donde operan estos instrumentos, desde el punto de vista fiscal, también requerimos identificar si la operación fue celebrada en un mercado reconocido o no, y si las partes contratantes pueden manipular los precios del activo subyacente.

³⁷ Es importante destacar que en nuestro país no abunda material de análisis referente a estos temas, por lo que hemos estructurado nuestro análisis considerando publicaciones generales (véase “Operaciones Financieras Derivadas en México: Análisis Jurídico - Económico de su Régimen Fiscal”) que definen los aspectos más importantes del tratamiento fiscal, por lo que esto sería una oportunidad para ahondar en el tema.

En este punto es importante definir lo que para efectos fiscales se entiende como instrumento derivado, así como si dicho instrumento es de deuda o de capital, para esto, el CFF nos proporciona lo siguiente:

Artículo 16-A.- Para los efectos de las disposiciones fiscales, se entiende por operaciones financieras derivadas las siguientes:

I. Aquéllas en las que una de las partes adquiere el derecho o la obligación de adquirir o enajenar a futuro mercancías, acciones, títulos, valores, divisas u otros bienes fungibles que cotizan en mercados reconocidos, a un precio establecido al celebrarlas, o a recibir o a pagar la diferencia entre dicho precio y el que tengan esos bienes al momento del vencimiento de la operación derivada, o bien el derecho o la obligación a celebrar una de estas operaciones.

II. Aquéllas referidas a un indicador o a una canasta de indicadores, de índices, precios, tasas de interés, tipo de cambio de una moneda, u otro indicador que sea determinado en mercados reconocidos, en las que se liquiden diferencias entre su valor convenido al inicio de la operación y el valor que tengan en fechas determinadas.

III. Aquéllas en las que se enajenen los derechos u obligaciones asociados a las operaciones mencionadas en las fracciones anteriores, siempre que cumplan con los demás requisitos legales aplicables.

Desde luego la legislación fiscal mexicana atiende que en caso de que las operaciones con IFD, no encajen dentro de los supuestos para considerarse de deuda o de capital, dependerá de la naturaleza del activo subyacente; cuando dichos instrumentos son mixtos (deuda y capital) se les dará tratamiento de deuda.

El artículo 20 de la LISR, en su último párrafo establece que “Para los efectos de esta Ley, cuando una misma operación financiera derivada esté referida a varios bienes, a títulos o indicadores, que la hagan una operación de deuda y de capital, se estará a lo dispuesto en esta Ley para las operaciones financieras derivadas de deuda, por la totalidad de las cantidades pagadas o percibidas por la operación financiera de que se trate”.³⁸

Ahora bien, al referirse a que se dará tratamiento de deuda, se refiere a que la ganancia o pérdida asociada juega como interés, lo anterior de acuerdo con lo establecido en la Ley del Impuesto Sobre la Renta (LISR), en el artículo 8.

Artículo 8.- Para los efectos de esta Ley, se consideran intereses, cualquiera que sea el nombre con que se les designe, a los rendimientos de créditos de cualquier clase. Se entiende que, entre otros, son intereses: los rendimientos de la deuda pública, de los bonos u obligaciones, incluyendo descuentos, primas y premios; los premios de reportos o de préstamos de valores; el monto de las comisiones que correspondan con motivo de apertura o garantía de créditos; el monto de las contraprestaciones correspondientes a la aceptación de un aval, del otorgamiento de una garantía o de la responsabilidad de cualquier clase, excepto cuando dichas contraprestaciones deban hacerse a instituciones de seguros o fianzas; la ganancia en la enajenación de bonos, valores y otros títulos de crédito, siempre que sean de los que se colocan entre el gran público inversionista, conforme a las reglas generales que al efecto expida el Servicio de Administración Tributaria.

Como mencionamos, la principal diferenciación que encontraremos dependerá del mercado en que es operado el IFD, para ello atendemos a lo dispuesto en el artículo 16-C del Código Fiscal de la Federación:

³⁸ Para efectos prácticos ejemplificamos el procedimiento de determinación de ganancia acumulable tratado en el Art 20 de la LISR con un swap.

Artículo 16-C.- Para los efectos de lo dispuesto en el artículo 16-A de este Código, se consideran como mercados reconocidos:

I.- La Bolsa Mexicana de Valores y el Mercado Mexicano de Derivados.

II.- Las bolsas de valores y los sistemas equivalentes de cotización de títulos, contratos o bienes, que cuenten al menos con cinco años de operación y de haber sido autorizados para funcionar con tal carácter de conformidad con las leyes del país en que se encuentren, donde los precios que se determinen sean del conocimiento público y no puedan ser manipulados por las partes contratantes de la operación financiera derivada.

III. En el caso de índices de precios, estos deberán ser publicados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, por la autoridad monetaria equivalente o por la institución competente para calcularlos, para que se considere al subyacente como determinado en un mercado reconocido. Tratándose de operaciones financieras derivadas referidas a tasas de interés, al tipo de cambio de una moneda o a otro indicador, se entenderá que los instrumentos subyacentes se negocian o determinan en un mercado reconocido cuando la información respecto de dichos indicadores sea del conocimiento público y publicada en un medio impreso, cuya fuente sea una institución reconocida en el mercado de que se trate.

Ahora bien, es de suma importancia definir si estas operaciones han sido contratadas por partes relacionadas, ya que, de ser así, se deberá aplicar lo relativo a precios de transferencia, es decir; no serán deducibles las pérdidas generadas en estas transacciones, cuando se hayan pactado fuera del valor de mercado, en concordancia con lo que se establece en el artículo 28 de la LISR.

Artículo 28 - XIX. Las pérdidas que se obtengan en las operaciones financieras derivadas y en las operaciones a las que se refiere el artículo 21 de esta Ley, cuando se celebren con personas físicas o morales residentes en México o en el extranjero, que sean partes relacionadas en los términos del artículo 179 de esta Ley, cuando los términos convenidos no correspondan a los que se hubieren pactado con o entre partes independientes en operaciones comparables.³⁹

5.2.1 Efecto en el impuesto causado

El efecto del resultado obtenido con las operaciones derivadas se reflejará al momento del vencimiento de cada operación, salvo en casos específicos, por ejemplo:

- El pago de la prima en opciones que se operan en un mercado reconocido.
- Cancelación anticipada.
- Valuación fiscal de operaciones referidas al tipo de cambio de una divisa en donde se reconocen anticipadamente los efectos de las transacciones.

Mención aparte para las pérdidas que se generan por instrumentos en donde el subyacente son acciones o índices accionarios, puesto que las pérdidas obtenidas solo podrán ser deducidas contra utilidades obtenidas de la misma forma.

Artículo 28 -XVII. Las pérdidas que provengan de la enajenación de acciones y de otros títulos valor cuyo rendimiento no sea interés en los términos del artículo 8 de esta Ley. Tampoco serán deducibles las pérdidas financieras que provengan de operaciones financieras derivadas de capital referidas a acciones o índices accionarios.

³⁹ El artículo 28 de la LISR trata sobre los no deducibles, nosotros únicamente hacemos referencia a la fracción XIX y no a todos los conceptos listados.

Las pérdidas a que se refiere el párrafo anterior únicamente se podrán deducir contra el monto de las ganancias que, en su caso, obtenga el mismo contribuyente en el ejercicio o en los diez siguientes en la enajenación de acciones y otros títulos valor cuyo rendimiento no sea interés en los términos del artículo 8 de esta Ley, o en operaciones financieras derivadas de capital referidas a acciones o índices accionarios. Estas pérdidas no deberán exceder el monto de dichas ganancias.

Las pérdidas se actualizarán por el periodo comprendido desde el mes en el que ocurrieron y hasta el mes de cierre del mismo ejercicio. La parte de las pérdidas que no se deduzcan en un ejercicio se actualizará por el periodo comprendido desde el mes del cierre del ejercicio en el que se actualizó por última vez y hasta el último mes del ejercicio inmediato anterior a aquél en el que se deducirá.⁴⁰

5.2.2 Determinación de la ganancia acumulable o pérdida deducible

Es importante aclarar que la mecánica establecida para determinar el resultado que se ha obtenido en una operación derivada que ha sido operada en un mercado reconocido, se debe atender lo dispuesto en el artículo 20 de la LISR, conforme a lo siguiente:

Artículo 20. En el caso de operaciones financieras derivadas, se determinará la ganancia acumulable o la pérdida deducible, conforme a lo siguiente:

⁴⁰ El artículo 28 de la LISR trata sobre los no deducibles, nosotros únicamente hacemos referencia a la fracción XVII y no a todos los conceptos listados.

I. Cuando una operación se liquide en efectivo, se considerará como ganancia o como pérdida, según sea el caso, la diferencia entre la cantidad final que se perciba o se entregue como consecuencia de la liquidación o, en su caso, del ejercicio de los derechos u obligaciones contenidas en la operación, y las cantidades previas que, en su caso, se hayan pagado o se hayan percibido conforme a lo pactado por celebrar dicha operación o por haber adquirido posteriormente los derechos o las obligaciones contenidas en la misma, según sea el caso.

II. Cuando una operación se liquide en especie con la entrega de mercancías, títulos, valores o divisas, se considerará que los bienes objeto de la operación se enajenaron o se adquirieron, según sea el caso, al precio percibido o pagado en la liquidación, adicionado con la cantidad inicial que se haya pagado o que se haya percibido por la celebración de dicha operación o por haber adquirido posteriormente los derechos o las obligaciones consignadas en los títulos o contratos en los que conste la misma, según corresponda.

III. Cuando los derechos u obligaciones consignadas en los títulos o contratos en los que conste una operación financiera derivada sean enajenados antes del vencimiento de la operación, se considerará como ganancia o como pérdida, según corresponda, la diferencia entre la cantidad que se perciba por la enajenación y la cantidad inicial que, en su caso, se haya pagado por su adquisición.

IV. Cuando los derechos u obligaciones consignadas en los títulos o contratos en los que conste una operación financiera derivada no se ejerciten a su vencimiento o durante el plazo de su vigencia, se considerará como ganancia o como pérdida, según se trate, la cantidad inicial que, en su caso, se haya percibido o pagado por la celebración de dicha operación o por haber adquirido posteriormente los derechos y obligaciones contenidas en la misma, según sea el caso.

V. Cuando lo que se adquiriera sea el derecho o la obligación a realizar una operación financiera derivada, la ganancia o la pérdida se determinará en los términos de este artículo, en la fecha en que se liquide la operación sobre la cual se adquirió el derecho u obligación, adicionando, en su caso, a la cantidad inicial a que se refieren las fracciones anteriores, la cantidad que se hubiere pagado o percibido por adquirir el derecho u obligación a que se refiere esta fracción. Cuando no se ejercite el derecho u obligación a realizar la operación financiera derivada de que se trate en el plazo pactado, se estará a lo dispuesto en la fracción anterior.

VI. Cuando el titular del derecho concedido en la operación ejerza el derecho y el obligado entregue acciones emitidas por él y que no hayan sido suscritas, acciones de tesorería, dicho obligado no acumulará el precio o la prima que hubiese percibido por celebrarla ni el ingreso que perciba por el ejercicio del derecho concedido, debiendo considerar ambos montos como aportaciones a su capital social.

VII. En las operaciones financieras derivadas en las que se liquiden diferencias durante su vigencia, se considerará en cada liquidación como la ganancia o como pérdida, según corresponda, el monto de la diferencia liquidada. La cantidad que se hubiere percibido o la que se hubiera pagado por celebrar estas operaciones, por haber adquirido los derechos o las obligaciones consignadas en ellas o por haber adquirido el derecho o la obligación a celebrarlas, se sumará o se restará del monto de la última liquidación para determinar la ganancia o la pérdida correspondiente a la misma, actualizada por el periodo comprendido desde el mes en el que se pagó o se percibió y hasta el mes en el que se efectúe la última liquidación.

VIII. La ganancia acumulable o la pérdida deducible de las operaciones financieras derivadas referidas al tipo de cambio de una divisa, se determinará al cierre de cada ejercicio, aun en el caso de que la operación no haya sido ejercida en virtud de que su fecha de vencimiento corresponde a un ejercicio posterior. Para estos efectos, la pérdida o la utilidad, se determinará considerando el tipo de cambio del último día del ejercicio que se declara, que se publique en el Diario Oficial de la Federación.

Las cantidades acumuladas o deducidas en los términos de esta fracción, en los ejercicios anteriores a aquél en el que venza la operación de que se trate, se disminuirán o se adicionarán, respectivamente, del resultado neto que tenga la operación en la fecha de su vencimiento; el resultado así obtenido será la ganancia acumulable o la pérdida deducible, del ejercicio en que ocurra el vencimiento.

IX. Tratándose de operaciones financieras derivadas por medio de las cuales una parte entregue recursos líquidos a otra y esta última, a su vez, garantice la responsabilidad de readquirir las mercancías, los títulos o las acciones, referidos en la operación, por un monto igual al entregado por la primera parte más un cargo proporcional, se considerará dicho cargo proporcional como interés a favor o a cargo, acumulable o deducible, según corresponda.

En las operaciones a que se refiere el párrafo anterior, en lo individual o en su conjunto, según sea el caso, no se considerarán enajenadas ni adquiridas las mercancías, los títulos o las acciones en cuestión, siempre y cuando se restituyan a la primera parte a más tardar al vencimiento de las mencionadas operaciones.

Las cantidades pagadas o percibidas por las operaciones descritas en esta fracción no se actualizarán. Las cantidades pagadas y las percibidas se considerarán créditos o deudas, según corresponda, para los efectos del artículo 44⁴¹ de esta Ley.

Como podemos ver, en este artículo encontramos diferentes casos en donde podemos determinar el resultado fiscal por cada tipo de operación, siendo muy similares, sin embargo, existen algunos puntos que deben ser clarificados para dar el mayor entendimiento posible a este, y de esta forma podremos ejemplificar lo mencionado.

- **Cantidades iniciales:** son los montos pagados a favor de la contraparte de la operación derivada por adquirir el derecho contenido en el contrato respectivo, sin que dicho pago genere interés alguno para la parte que la pague.

⁴¹ El artículo 44 de la LISR se refiere a la determinación del ajuste por inflación.

De acuerdo con la Ley, estas cantidades “se actualizarán por el periodo transcurrido entre el mes en el que se pagaron o se percibieron y aquél en el que la operación financiera derivada se liquide, llegue a su vencimiento, se ejerza el derecho u obligación consignada en la misma o se enajene el título en el que conste dicha operación, según sea el caso”.⁴²

“La cantidad que se pague o se perciba por adquirir el derecho o la obligación a realizar una operación financiera derivada a que se refiere la fracción V anterior, se actualizará por el periodo transcurrido entre el mes en el que se pague o se perciba y aquél en el que se liquide o se ejerza el derecho u obligación consignada en la operación sobre la cual se adquirió el derecho u obligación.

Las cantidades que una de las partes deposite con la otra para realizar operaciones financieras derivadas, que representen un activo para la primera y un pasivo para la segunda, darán lugar al cálculo del ajuste anual por inflación, de acuerdo con lo establecido en el artículo 44 de esta Ley.

Se dará el tratamiento establecido en esta Ley para los intereses, a la ganancia o la pérdida proveniente de operaciones financieras derivadas de deuda.

Cuando durante la vigencia de una operación financiera derivada de deuda a que se refiere el artículo 16-A del Código Fiscal de la Federación, se liquiden diferencias entre los precios, del Índice Nacional de Precios al Consumidor o cualquier otro índice, o de las tasas de interés a los que se encuentran referidas dichas operaciones, se considerará como interés a favor o a cargo, según corresponda, el monto de cada diferencia y estas serán el interés acumulable o deducible, respectivamente. Cuando en estas operaciones se hubiere percibido o pagado una cantidad por celebrarla o adquirir el derecho u obligación a participar en ella, esta cantidad se sumará o se restará, según se trate, del importe de la última liquidación para determinar el interés a favor o a

⁴² Artículo 20, segundo párrafo LISR.

cargo correspondiente a dicha liquidación, actualizando dicha cantidad por el periodo transcurrido entre el mes en el que se pague y el mes en el que ocurra esta última liquidación.

En las operaciones financieras derivadas de deuda en las que no se liquiden diferencias durante su vigencia, el interés acumulable o deducible será el que resulte como ganancia o como pérdida, de conformidad con este artículo.

5.2.2.1 Operados en un mercado no reconocido

De acuerdo con la LISR los ingresos percibidos por operaciones derivadas cuyo subyacente no se opere en un mercado reconocido, así como las cantidades iniciales que se perciban, serán acumuladas en el momento en que sean exigibles o se ejerza la opción; las erogaciones relacionadas con esta operación solo pueden ser deducidas una vez que se conozca el resultado neto de la operación al momento de vencimiento o liquidación, aunque se ejerzan o no los derechos u obligaciones establecidos en el contrato de este tipo de operaciones.

Artículo 21. Párrafo 2

En el momento de la liquidación o del vencimiento de cada operación, se deberán deducir las erogaciones autorizadas en esta Ley a que se refiere el párrafo anterior y determinar la ganancia acumulable o la pérdida deducible, según se trate, independientemente del momento de acumulación del ingreso a que se refiere el citado párrafo. Cuando las cantidades erogadas sean superiores a los ingresos percibidos, en términos del párrafo anterior, el resultado será la pérdida deducible. El resultado de restar a los ingresos percibidos las erogaciones en términos del párrafo anterior, será la ganancia acumulable.

Las personas morales que obtengan pérdida en términos del párrafo anterior y sean partes relacionadas de la persona que obtuvo la ganancia en la misma operación, sólo podrán deducir dicha pérdida hasta por un monto que no exceda de las ganancias que, en su caso, obtenga el mismo contribuyente que obtuvo la pérdida, en otras operaciones financieras derivadas cuyo subyacente no cotice en un mercado reconocido, obtenidas en el mismo ejercicio o en los cinco ejercicios siguientes. La parte de la pérdida que no se deduzca en un ejercicio, se actualizará por el periodo comprendido desde el último mes del ejercicio en el que ocurrió y hasta el último mes del ejercicio inmediato anterior al ejercicio en el que se deducirá. La parte de la pérdida actualizada que no se hubiera deducido en el ejercicio de que se trate, se actualizará por el periodo comprendido desde el mes en el que se actualizó por última vez y hasta el último mes del ejercicio inmediato anterior a aquél en el que se deducirá. Cuando el contribuyente no deduzca en un ejercicio la pérdida a que se refiere este artículo, pudiendo haberlo hecho conforme a lo dispuesto en este artículo, perderá el derecho a hacerlo en ejercicios posteriores, hasta por la cantidad en la que pudo haberlo efectuado.

Las personas físicas que obtengan pérdidas en operaciones financieras derivadas cuyo subyacente no cotice en un mercado reconocido, estarán a lo dispuesto en el último párrafo del artículo 146 de esta Ley.

Como mencionamos al inicio es importante identificar la relación que se tiene con la contraparte con que es celebrada la operación derivada ya que, de acuerdo con los párrafos anteriores, esto puede ocasionar una limitación en la deducción de la pérdida que se pueda obtener.

Ahora bien, en el caso de personas físicas podemos ver que la LISR refiere:

Artículo 146. Tratándose de los ingresos a que se refiere la fracción XIV del artículo 142 de esta Ley, el interés y la ganancia o la pérdida, acumulable o deducible, en las operaciones financieras derivadas de deuda y de capital, así como en las operaciones financieras, se determinará conforme a lo dispuesto en los artículos 20 y 21 de esta Ley, respectivamente.

Las casas de bolsa o las instituciones de crédito que intervengan en las operaciones financieras derivadas a que se refiere el artículo 16-A del Código Fiscal de la Federación, o, en su defecto, **las personas que efectúen los pagos a que se refiere este artículo deberán retener como pago provisional el monto que se obtenga de aplicar la tasa del 25% sobre el interés o la ganancia acumulable que resulte de las operaciones efectuadas durante el mes, disminuidas de las pérdidas deducibles**, en su caso, de las demás operaciones realizadas durante el mes por la persona física con la misma institución o persona. Estas instituciones o personas deberán proporcionar al contribuyente comprobante fiscal en el que conste el monto de la operación, así como el impuesto retenido y enterarán el impuesto retenido mensualmente, a más tardar el día 17 del mes siguiente a aquél en el que se efectuó la retención, de conformidad con el artículo 96 de esta Ley. **No se estará obligado a efectuar la retención a que se refiere este párrafo en el caso de las operaciones financieras derivadas de capital que se realicen en los mercados reconocidos** a que se refieren las fracciones I y II del artículo 16-C del Código Fiscal de la Federación.

Para efectos del pago y entero del impuesto sobre las ganancias obtenidas por personas físicas provenientes de operaciones financieras derivadas de capital referidas a acciones colocadas en bolsas de valores concesionadas conforme a la Ley del Mercado de Valores, así como por aquellas referidas a índices accionarios que representen a las citadas acciones, siempre que se realicen en los mercados reconocidos a que se refieren las fracciones I y II del artículo 16-C del Código Fiscal de la Federación, se aplicará lo dispuesto en el artículo 129 de esta Ley, sin que se deba efectuar la retención a que se refiere el párrafo anterior.

Cuando en las operaciones de referencia la pérdida para las personas físicas exceda a la ganancia o al interés obtenido por ella en el mismo mes, la diferencia podrá ser disminuida de las ganancias o de los intereses, en los meses siguientes que le queden al ejercicio, sin actualización, hasta agotarla, y siempre que no haya sido disminuida anteriormente.

Se entiende para los efectos de este artículo, que la ganancia obtenida es aquella que se realiza al momento del vencimiento de la operación financiera derivada, independientemente del ejercicio de los derechos establecidos en la misma operación, o cuando se registre una operación contraria a la original contratada de modo que esta se cancele. La pérdida generada será aquella que corresponda a operaciones que se hayan vencido o cancelado en los términos antes descritos.

Las instituciones de crédito, las casas de bolsa o las personas que intervengan en las operaciones financieras derivadas, deberán tener a disposición de las autoridades fiscales un reporte anual en donde se muestre por separado la ganancia o la pérdida obtenida, por cada operación, por cada uno de los contribuyentes personas físicas, así como el importe de la retención efectuada, el nombre, clave del Registro Federal de Contribuyentes, Clave Única de Registro de Población, de cada uno de ellos.

Las ganancias que obtenga el contribuyente deberán acumularse en su declaración anual, pudiendo disminuirlas con las pérdidas generadas en dichas operaciones por el ejercicio que corresponda y hasta por el importe de las ganancias. Contra el impuesto que resulte a su cargo podrán acreditar el impuesto que se les hubiera retenido en el ejercicio. Lo dispuesto en este párrafo también será aplicable respecto de las operaciones financieras a que se refiere el artículo 21 de esta Ley

Derivado de lo establecido en el artículo anterior, tenemos que las personas físicas que efectúen operaciones derivadas deberán determinar al igual que las personas morales el resultado, sin embargo, el principal cambio que encontramos es la retención del 25% sobre la ganancia que debe efectuarse por parte de la Casa de Bolsa.

Cabe destacar que se deberá emitir un comprobante fiscal por dicha retención y posteriormente enterar al SAT, además deben presentar un informe anual sobre las retenciones que hayan sido efectuadas durante el ejercicio. Con esto tenemos el siguiente ejemplo:

Cuadro 5.1
Determinación de la retención de 25%

Ganancia acumulable abril 17':		148,532	
Pérdida marzo 17':	-	48,500	
Base para retención:		100,032	
Tasa (Art 146)		25%	
Retención		25,008	***
Ganancia recibida:		<u><u>75,024</u></u>	

Fuente: elaboración propia a partir del procedimiento establecido en el art 146 de la LISR.

*** La retención de 25% será considerada un pago provisional no un pago definitivo por lo que al momento de efectuar el cálculo anual se disminuirá del impuesto a cargo.

5.2.3 Operaciones derivadas de capital

La LISR en el artículo 163 establece que se considera que existe fuente de riqueza en México, cuando una de las partes que celebra esta operación derivada sea residente en México, o en su defecto sea residente en el extranjero con establecimiento permanente en México, y dichas operaciones derivadas sean referidas a acciones o títulos valor de los mencionados de acuerdo con el artículo 161 de la LISR:

- Acciones o títulos valor que representen la propiedad de bienes.
- Acciones emitidas por sociedades mexicanas.
- Acciones emitidas por fondos de inversión de renta variable.
- Entre otros.

Así mismo se establece que el impuesto sobre la renta, es el que resulta de aplicar la tasa del 25% sobre la ganancia percibida por el residente en el extranjero proveniente de la operación financiera derivada de que se trate, calculada de acuerdo con el ya mencionado artículo 20, recordando que la retención o el pago de este impuesto, deberá efectuarse por el residente en el país o por el residente en el extranjero con EP en México, salvo que la operación se haya realizado a través de un banco o casa de bolsa, quienes deberán efectuar la retención que corresponda.

Referente a la retención, pago y entero del impuesto sobre las ganancias provenientes de operaciones financieras derivadas de capital referidas a acciones colocadas en bolsas de valores concesionadas conforme a la Ley del Mercado de Valores, así como las referidas a índices accionarios, siempre que se realicen en mercados reconocidos se pagará el ISR mediante retención, que deberá ser efectuada por el intermediario del mercado de valores, aplicando la tasa del 10% sobre la ganancia proveniente de la enajenación de dichas acciones o títulos.

La determinación de la ganancia proveniente de dicha enajenación debe determinarse a nivel de cada operación utilizando el procedimiento de cálculo establecido en los párrafos tercero y cuarto del artículo 129⁴³, sin deducir las pérdidas que se hayan generado previamente.

Ahora bien, el intermediario del mercado de valores se encarga de efectuar la retención y entero del impuesto que corresponda ante el SAT, a más tardar el día 17 del mes siguiente del que se haya efectuado la enajenación correspondiente. La retención o el entero del impuesto que se efectúe tendrán el carácter de **pago definitivo** del impuesto por la ganancia derivada de dicha enajenación.

- **No Pago:** No están obligados al pago de ISR por estas enajenaciones, los contribuyentes que son residentes en un país con el que se tenga en vigor un tratado para evitar la doble imposición. Para ellos el contribuyente deberá entregar al intermediario un escrito bajo protesta de decir verdad, en el que señale que es residente para efectos del tratado y deberá proporcionar su número de registro o identificación fiscal emitida por autoridad fiscal competente. En caso de que el residente en el extranjero no entregue esta información, el intermediario deberá efectuar la retención que corresponda.

5.2.3.1 Fuente de riqueza en México

El artículo 166 de la LISR establece en qué momento una operación financiera derivada de capital cuenta con fuente de riqueza en territorio nacional, así como el apropiado tratamiento que debe darse de acuerdo con el tipo que sea determinado, de acuerdo con la Ley, una vez que se ha determinado el impuesto, este será retenido y enterado al SAT por la contraparte con quien ha sido celebrada la operación derivada.

⁴³ Enajenación de acciones en bolsa de valores.

Artículo 166. Tratándose de ingresos por intereses se considerará que la fuente de riqueza se encuentra en territorio nacional cuando en el país se coloque o se invierta el capital, o cuando los intereses se paguen por un residente en el país o un residente en el extranjero con establecimiento permanente en el país.

Se consideran intereses, cualquiera que sea el nombre con que se les designe, los rendimientos de créditos de cualquier clase... **los rendimientos de la deuda pública, de los bonos u obligaciones**, incluyendo primas y premios asimilados a los rendimientos de tales valores, los premios pagados en el préstamo de valores, descuentos por la colocación de títulos valor, bonos, u obligaciones, de las comisiones o pagos que se efectúen con motivo de la apertura o garantía de créditos, aun cuando estos sean contingentes..., de la ganancia que se derive de la enajenación de los títulos colocados entre el gran público inversionista a que se refiere el artículo 8 de esta Ley, así como la ganancia en la enajenación de acciones de los fondos de inversión en instrumentos de deuda a que se refiere la Ley de Fondos de Inversión y de los fondos de inversión de renta variable a que se refiere el artículo 80 de esta Ley.

La ganancia proveniente de la enajenación de acciones de los fondos de inversión en instrumentos de deuda y de los fondos de inversión de renta variable a que se refiere el párrafo anterior, se calculará disminuyendo del ingreso obtenido en la enajenación, el monto original de la inversión. Para estos efectos, se considerará como monto original de la inversión la cantidad pagada al fondo de inversión, por acción, para la adquisición de las acciones que se enajenan, actualizada desde la fecha en la que se adquirieron las acciones y hasta la fecha en la que estas se enajenan.

El impuesto se calculará **aplicando a la ganancia obtenida conforme al párrafo anterior la tasa de retención que corresponda de acuerdo con este artículo** al beneficiario efectivo de dicha ganancia. Los fondos de inversión que efectúen pagos por la enajenación de las acciones están obligados a realizar la retención y entero del impuesto que corresponda conforme a lo dispuesto en el presente artículo. Los fondos de inversión de renta variable a que se refiere este artículo deberán proporcionar, tanto al Servicio de Administración Tributaria como al contribuyente, la información relativa a la parte de la ganancia que corresponde a las acciones enajenadas en la Bolsa Mexicana de Valores concesionada en los términos de la Ley del Mercado de Valores.

Como podemos ver, existen diferentes supuestos que determinarán la tasa de retención que se deberá aplicar a los intereses (ingresos) sin que estos se vean disminuidos por alguna deducción, además del tratamiento como pago provisional a cuenta del impuesto anual para las personas que obtienen estos ingresos.

Para efectos de nuestro tema la retención que revisaremos es la tasa de **4.9%**, que de acuerdo con el ya citado artículo 166, en la fracción II, incisos a y b:

a) A los intereses pagados a residentes en el extranjero provenientes de títulos de crédito colocados entre el gran público inversionista a que se refiere el artículo 8 de esta Ley, así como la ganancia proveniente de su enajenación, los percibidos de certificados, aceptaciones, títulos de crédito, préstamos u otros créditos a cargo de instituciones de crédito, sociedades financieras de objeto múltiple que para los efectos de esta Ley formen parte del sistema financiero o de organizaciones auxiliares de crédito, así como los colocados a través de bancos o casas de bolsa en un país con el que México tenga en vigor un tratado para evitar la doble imposición, siempre que por los documentos en los que conste la operación de financiamiento correspondiente se haya presentado la notificación que se señala en el segundo párrafo del artículo 7 de la Ley del Mercado

de Valores, ante la Comisión Nacional Bancaria y de Valores, de conformidad con lo establecido en dicha Ley y se cumplan con los requisitos de información que se establezcan en las reglas de carácter general que al efecto expida el Servicio de Administración Tributaria. En el caso de que no se cumpla con los requisitos antes señalados, la tasa aplicable será del 10%.

b) A los intereses pagados a entidades de financiamiento residentes en el extranjero en las que el Gobierno Federal, a través de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, o el Banco Central, participe en su capital social, siempre que sean las beneficiarias efectivas de los mismos y cumplan con lo establecido en las reglas de carácter general que al efecto expida el Servicio de Administración Tributaria.

Cabe resaltar que el mismo artículo, hace mención a una excepción:

Las tasas previstas en las fracciones I y II de este artículo, no serán aplicables si los beneficiarios efectivos, ya sea directa o indirectamente, en forma individual o conjuntamente con personas relacionadas, perciben más del 5% de los intereses derivados de los títulos de que se trate y son:

- 1.** Accionistas de más del 10% de las acciones con derecho a voto del emisor, directa o indirectamente, en forma individual o conjuntamente con personas relacionadas, o,
- 2.** Personas morales que en más del 20% de sus acciones son propiedad del emisor, directa o indirectamente, en forma individual o conjuntamente con personas relacionadas.

Con todo lo que establece la LISR, podemos concluir que hay fuente de riqueza en México:

- Si una de las partes es residente en México, o residente en el extranjero con establecimiento permanente en México y la operación es atribuible a este.
- La operación sea celebrada por residentes en el extranjero, esta operación derivada sea liquidada mediante la entrega de títulos de deuda emitidos por residentes en México.

5.2.4 Operaciones financieras derivadas referidas a divisas

De acuerdo con las fracciones II y VII del artículo 20 de la LISR, cuando una operación se liquida con divisas la forma en que se determina el resultado acumulable o deducible es distinta.

- Cuando la contratación y el vencimiento ocurren en el ejercicio el resultado se determina tomando el valor real de las divisas y restándole el valor contratado (precio pagado en la liquidación), obteniendo así una pérdida o ganancia.

Cuadro 5.2
Determinación de la pérdida deducible

	<u>Real</u>	<u>Liquidación</u>
Contrato USD:	100,000	100,000
USD/MXN	17.85	18.22
Valor en MXN	1,785,000	1,822,000
Pérdida deducible		<u>37,000</u>

Fuente: Elaboración propia a partir del procedimiento establecido en el art 20 de la LISR.

- Cuando la contratación y el vencimiento ocurren en ejercicios diferentes, el resultado se determina tomando el valor de referencia de la operación por el TC correspondiente al último día del ejercicio que se declara, y restándole el valor de referencia de la operación por el TC convenido en la operación.

Cuadro 5.3
Determinación de la ganancia acumulable

	<u>Real</u>	<u>Liquidación</u>
Contrato USD:	100,000	100,000
TC cierre 2016	20.664	20.42
Valor en MXN	2,066,400	2,042,000
Ganancia acumulable		<u>-24,400</u>

Fuente: Elaboración propia a partir del procedimiento establecido en el art 20 de la LISR.

Ahora bien, al vencimiento, se determinará el resultado de esta operación de nueva cuenta de la siguiente forma:

Cuadro 5.4

Determinación de la pérdida deducible

	Real	Vencimiento	
Contrato USD:	100,000	100,000	
Valor real de divisas:	19.88	20.42	
Valor en MXN	1,988,000	2,042,000	
Resultado neto de la operación:		54,000	
- Cantidades antes del vencimiento		- 24,400	
Pérdida deducible del ejercicio:		29,600	Ganancia acumulable

Fuente: Elaboración propia a partir del procedimiento establecido en el art 20 de la LISR.

De esta forma, podemos ver que si bien al cierre del ejercicio 2016, teníamos una ganancia acumulable por futuros que no han vencido, a la fecha de vencimiento obtuvimos una pérdida, por tal motivo, para obtener la pérdida que podremos deducir en el ejercicio actual, debemos disminuir esta con la ganancia previamente acumulada, con el objetivo de dar el efecto real de la operación derivada para efectos fiscales.

Ahora bien, en el caso de aquellas operaciones financieras derivadas que contemplan el pago de una garantía inicial, debe considerarse durante toda la vigencia del contrato celebrado que se cuenta con un activo para quien contrata y un pasivo para la otra parte, para efectos de considerarse dentro de los créditos y deudas que se emplean en la determinación del ajuste anual por inflación en términos de la LISR.

5.2.5 Diferencia para los contratos Swap

En concordancia con lo mencionado en el capítulo 4, los swaps tienen varias liquidaciones durante el periodo de vigencia, por ello es necesaria aclarar que en cada una de las liquidaciones de estas operaciones derivadas se deberá determinar el resultado deducible o acumulable.

Por ejemplo, pensemos en un contrato “A/B” con una base de \$10,000,000, en donde “A” al primer vencimiento pagará una tasa variable de 10% y 9% para el segundo vencimiento, mientras que “B” pagará una tasa fija de 10%. En términos generales tendremos lo siguiente:

Cuadro 5.5
Determinación del interés del periodo

	"A" 1°	"A" 2	"B" 1° y 2°
Monto:	10,000,000	10,000,000	10,000,000
Tasa aplicable	10%	9%	10%
Interés anual	1,000,000	900,000	1,000,000
Días del ejercicio	306	360	306
Interés diario	3,268	2,500	3,268
Días del periodo	28	28	28
Interés del periodo	91,503	70,000	91,503

Fuente: Elaboración propia a partir del procedimiento establecido en el art 20 de la LISR.

Por lo tanto, considerando que “B” paga una tasa fija de 10% en ambos vencimientos, para el primer vencimiento no hay flujo, pues el interés a cargo de ambas partes es por \$91,503. Sin embargo, al segundo vencimiento la tasa variable para “A” será 1% inferior, generando así una ganancia para “A” y una pérdida para “B”:

Es importante mencionar que por tratarse de una operación financiera derivada cuyo subyacente es la tasa de interés, a la ganancia o pérdida que se obtenga se le deberá dar tratamiento de interés.

A la ganancia/pérdida que se haya obtenido en la última liquidación se le adicionaran o disminuirán los montos que hayan sido pagados en la celebración del contrato, para este efecto el monto deberá ser actualizado desde el mes en que se pagó o se percibió y hasta el mes en el que se efectuó la última liquidación.

5.2.6 Consideraciones en un mercado no reconocido

Cuando hablamos de operaciones financieras derivadas que sean operadas en un mercado no reconocido debemos enfatizar lo siguiente:

- El ingreso se acumula en el momento en que son exigibles, o cuando se ejerza la opción.
- Los gastos directamente relacionados con estos se deducen al conocer el resultado neto de la operación en la liquidación o vencimiento.

- La diferencia entre los ingresos y las erogaciones será la ganancia o pérdida de cada operación.

Por ejemplo, pensemos en el caso de un contrato Forward, con valor de \$1,000,000 USD, que se contrata el 9 de mayo de 2016 con vencimiento al 9 de mayo de 2017.

Al momento de celebrar la operación el T.C. fue por \$18.50, ahora bien, se tienen dos escenarios al vencimiento de la operación, que el T.C. spot sea de \$18.25 o bien que este sea de \$18.80. Al momento del vencimiento el valor de las divisas es de \$18.80 por lo tanto, se estará pagando \$18,500,000 MXN para obtener 1 millón de USD con valor de \$18,800,000 obteniendo así una ganancia acumulable por \$300,000 MXN.

Es importante remarcar que de acuerdo con lo que explicamos en el capítulo 3, en el caso de estos contratos no es necesario haber efectuado un desembolso por el valor total, es decir los \$18,500,000 millones, más bien se reciben los \$300,000 a favor que son considerados el ingreso, y derivado de no existir gastos como comisiones, se considera todo el resultado como acumulable.

5.3 Tratamiento fiscal sobre IVA

Al hablar del tratamiento fiscal que debemos otorgar a este tipo de operaciones, debemos partir de lo general, a la búsqueda de lo particular.

Cuando hablamos de comercializar, de forma inmediata viene a nuestra mente el “intercambio” de un bien o servicio a cambio de obtener dinero, efectivo (o cualquiera de sus equivalentes), las operaciones comunes suelen realizarse a discreción, de forma privada entre dos particulares, estas operaciones se entienden como inmediatas (aun y cuando existe financiamiento, quien otorga este, generalmente paga), desde luego esto permite que no exista un riesgo por fluctuaciones futuras en los precios o las condiciones, y que conlleven la entrega casi inmediata o inmediata del bien o la

prestación de un servicio; esto es a lo que estamos acostumbrados, lo que conocemos como operaciones comunes y que desde el punto de vista de la Ley del Impuesto al Valor Agregado (LIVA) podemos llamar enajenación.

Sin embargo, las operaciones derivadas tienen la particularidad de que esto no siempre ocurre de esta forma, tal como vimos en el capítulo 1, la transformación de la economía, de las condiciones, la necesidad de “asegurar” materias primas o disminuir los riesgos derivados de un cambio en precios, dando origen así a los mercados de futuros.

5.3.1 Operaciones

La LIVA nos dice en su artículo primero que:

Artículo 1o.- Están obligadas al pago del impuesto al valor agregado establecido en esta Ley, las personas físicas y las morales que, en territorio nacional, realicen los actos o actividades siguientes:

- I.-** Enajenen bienes.
- II.-** Presten servicios independientes.

III.- Otorguen el uso o goce temporal de bienes.

IV.- Importen bienes o servicios.

El impuesto se calculará aplicando a los valores que señala esta Ley, la tasa del 16%. El impuesto al valor agregado en ningún caso se considerará que forma parte de dichos valores.

Tras leer esto, viene la primera pregunta ¿en qué acto o actividad podemos clasificar a las operaciones financieras derivadas?, quizá se trata de una enajenación, cuando los subyacentes son intercambiados, pero esto no siempre es así, por tanto, la prestación de servicios sería la ideal.

Artículo 14.- Para los efectos de esta Ley se considera prestación de servicios independientes:

I.- La prestación de obligaciones de hacer que realice una persona a favor de otra, cualquiera que sea el acto que le dé origen y el nombre o clasificación que a dicho acto le den otras leyes....

VI.- Toda otra obligación de dar, de no hacer o de permitir, asumida por una persona en beneficio de otra, siempre que no esté considerada por esta Ley como enajenación o uso o goce temporal de bienes.

Como vemos, la fracción VI, nos otorga mayor claridad, al señalar que la prestación de servicios no involucra nunca la enajenación de un bien, por lo tanto, debemos entender que cuando este intercambio u obtención de subyacentes existe, estamos hablando de la primera actividad contemplada en la LIVA, es decir que puede existir el caso en que se deba diferenciar del impuesto de cada actividad referida.

Ahora bien, el artículo 14 de la misma LIVA, indica que:

Artículo 15.- No se pagará el impuesto por la prestación de los siguientes servicios:

XI.- Por los que se deriven de operaciones financieras derivadas a que se refiere el artículo 16-A del Código Fiscal de la Federación.

Por lo tanto, podemos concluir que, de acuerdo con esto, la prestación de servicios relacionados con operaciones financieras derivadas no es sujeta de IVA, contemplando: pago de garantías, pago de margen, intereses devengados/obtenidos, efectos por fluctuación cambiaria, etc. debemos resaltar que, si bien estos no son gravados, la enajenación (cuando exista) no queda contemplada.

Por lo anterior, cuando exista la entrega física de un bien en una operación derivada, debemos efectuar un análisis del efecto fiscal que esto tendrá, ya que implica determinar la fecha de la enajenación, la base gravable, la tasa aplicable y desde luego el entero del impuesto, ya que, si bien en el caso del ISR existen retenciones tomadas a modo de pago provisional, no es así para el IVA por enajenación de bienes.

Cabe resaltar que, dentro de la LIVA, no encontramos una mecánica exacta que permita determinar el valor de la contraprestación, conscientes de que esto implica pérdidas y en algunos casos ganancias, lo inconveniente de esto es que la autoridad fiscal puede interpretar las disposiciones fiscales de forma arbitraria o cambiante.

Existe la posibilidad de que, en términos del Art 16 del CFF, no estemos hablando de una operación derivada, y por ello la prestación de servicios relacionados con estas, serán gravados para IVA, pero si bien la operación pudiera no ser gravada, los elementos que intervienen en ella pudieran ser actividades exentas para efectos de IVA, podemos pensar en un forward contratado el 13 de diciembre con vencimiento al 13 de mayo, no fue efectuado en un mercado reconocido (por tanto se efectuó entre dos particulares), cuyo subyacente contempla un mix de acciones emitidas por residentes en territorio nacional, y a la fecha de liquidación las acciones son entregadas.

Nuevamente, partiendo del ya citado Art 16 del CFF no podemos considerar como una operación derivada a esta, por tanto, este supuesto no sería aplicable para los exentos a que se refiere al artículo 15 de la LIVA, y entonces entendemos que los actos derivados estarían gravados, pero de acuerdo con el artículo 9 de la misma Ley:

Artículo 9o.- No se pagará el impuesto en la enajenación de los siguientes bienes:

VII.- Partes sociales, documentos pendientes de cobro y títulos de crédito, con excepción de certificados de depósito de bienes cuando por la enajenación de dichos bienes se esté obligado a pagar este impuesto y de certificados de participación inmobiliaria no amortizables u otros títulos que otorguen a su titular derechos sobre inmuebles distintos a casa habitación o suelo. En la enajenación de documentos pendientes de cobro, no queda comprendida la enajenación del bien que ampare el documento.

Tampoco se pagará el impuesto en la enajenación de los certificados de participación inmobiliarios no amortizables, cuando se encuentren inscritos en el Registro Nacional de Valores e Intermediarios y su enajenación se realice en bolsa de valores concesionada en los términos de la Ley del Mercado de Valores o en mercados reconocidos de acuerdo con tratados internacionales que México tenga en vigor.

5.4 Ejemplo

Ahora bien, pensemos en Giovanni Rosas, una persona física que al 15 de enero de 2017 posee un portafolio de acciones de la emisora Grupo Bimbo, S.A.B. en la Bolsa Mexicana de Valores, cuya última cotización es de \$48.30, y espera que 5 meses más tarde esta se encuentre en \$46.80

Nuestro inversionista sabe que Bimbo es una de las principales emisoras que juegan dentro del IPC, por ello decide cubrir su posición, tomando una posición de venta con un contrato de futuros sobre el IPC en el Mexder, pues de esta forma puede obtener un beneficio si el IPC va a la baja; al cierre el contrato de futuros sobre el IPC registra un tamaño de 48,727 unidades.

Al llegar el 5 de junio de 2017, el valor de las acciones de Bimbo se encuentra en \$46.1899, y el IPC 49,558 unidades. Sabiendo lo anterior podemos determinar el resultado, ganancia acumulable o pérdida deducible, generado en esta operación derivada.

Determinación de la Pérdida Deducible

	<u>15/01/2017</u>	<u>05/06/2017</u>	
Tamaño del contrato IPC	48,727	49,558	
Valor por unidad	10	10	
Valor (\$) del contrato IPC	487,270	495,580	
Resultado:		-	8,310 Pérdida
Acciones Bimbo	500	500	
Precio de mercado	48.30	46.80	
Valor (\$) del portafolio	24,150	23,400	
Resultado:		-	750 Pérdida
Pérdida deducible:		-	8,310

Fuente: Elaboración propia con base procedimiento LISR

Debemos remarcar que no hubo enajenación del portafolio con las acciones de Bimbo, por lo que en ningún momento existe una operación gravada para IVA.

Conclusión

Este trabajo representa un recorrido a nuestra consideración, progresivo, dado que la toma de decisiones de inversión y financiamiento, así como el uso instrumentos financieros derivados, está compuesto de los principios fundamentales que hoy en día podemos encontrar en las finanzas conductuales y corporativas.

Si bien no somos expertos en matemáticas avanzadas y ciencias exactas, necesarias para la comprensión, desarrollo y operación de las finanzas internacionales actuales donde los principales actores son físicos, economistas o actuarios, nos sentimos con la obligación de comprender su operación dado que nos encontramos inmersos en el mundo de los negocios, además de la relevancia que está tomando esta materia en nuestro país. Aunque las finanzas corporativas en el ámbito académico y práctico ya tienen bastante tiempo en México, formando incluso parte de nuestro currículo de materias en nuestra licenciatura, creemos que no se ha profundizado lo suficiente, pensando que en México las prioridades en el entorno político, económico y social interno y externo, eran distintas hace casi tres décadas.

Partiendo de lo anterior, consideramos pertinente abordar esta temática con el fin de presentar técnicas, metodologías e instrumentos disponibles en el mercado que son utilizadas de forma predominante por los gigantes corporativos, para ser utilizados en el entorno mexicano, con objeto de tomar decisiones de inversión y financiamiento evaluando los posibles escenarios y haciendo modificaciones a la información financiera prospectiva de forma oportuna sin exponer la existencia de los participantes en el mercado y la economía en su conjunto.

Lo anterior muestra una opción viable para analizar, gestionar y mitigar los riesgos a los que se encuentran expuestas las compañías en un entorno de negocios globalizado, como son la apreciación del dólar estadounidense frente al peso mexicano, alza en las tasas de interés, creación nuevos mercados, nuevos competidores, cambios estructurales, procesos internos, sin pasar por alto los eventos políticos y ecológicos actuales.

De forma sencilla, pero estructurada, nuestra meta fue exponer el uso del valor presente y valor presente neto para evaluar si una opción de inversión o financiamiento resulta viable, pero dado que al incurrir en tal decisión una compañía debe evaluar los factores de riesgo, es necesario conocer su grado de aversión al riesgo y el rendimiento requerido para una decisión de inversión o financiamiento en distintos tipos de activos, como acciones, índices o para fines de obtener el valor de mercado de una compañía en particular.

Una vez que se ha optado por invertir en un activo como una acción, materias primas, compañías, portafolios de inversión en su conjunto o emitir deuda, es necesario protegerse de las variaciones en el precio o en las tasas de interés conforme transcurre el tiempo, es este momento donde cobra relevancia el uso de los instrumentos financieros derivados como los futuros y los swaps, considerados como instrumentos básicos para fines de cobertura.

Desde su aplicación en los mercados financieros, el uso de derivados ha sido objeto de polémica, pues hay quienes han defendido su uso, como el expresidente de la Reserva Federal de Estados Unidos, Alan Greenspan, quien en 1999 emitió un comunicado⁴⁴ analizando el crecimiento y las ventajas de su implementación para la gestión de riesgos, expresando que los riesgos individuales habían sido disminuidos por medio de la diversificación con derivados y como consecuencia el riesgo sistemático había sido incrementado, sin embargo, partiendo del hecho que

⁴⁴ Ver comunicado en <https://www.federalreserve.gov/boarddocs/speeches/1999/19990319.htm>

estas herramientas consistían en un juego de suma cero “la pérdida de mercado de una contraparte representaba la ganancia de mercado de la otra contraparte” y aunque la pérdidas eran recurrentes, estas no rebasaban las pérdidas por préstamos de los bancos.

Por otro lado, hay fervientes y acérrimos opositores, como Lyndon LaRouche, el gran activista político estadounidense, quien desde la crisis bursátil de 1987, ha realizado duras críticas advirtiendo sobre las consecuencias en la economía global si los gobiernos no intervenían con políticas que regularan su uso, incluso proponiendo en 1993 que se gravaran las transacciones al 0.1% con objeto de restaurar la economía real en caso un colapso; pues desde la perspectiva de LaRouche “el crecimiento de los derivados se ha hecho cargo y se ha comido el sistema bancario mismo.”⁴⁵

De igual forma el oráculo de Omaha, Warren Buffet en el año 2002, en su carta dirigida a los accionistas de Berkshire Hathaway Inc., describió a los derivados como “armas financieras de destrucción masiva, que conllevan peligros que, aunque ahora están latentes, son potencialmente letales”; aunque observamos que el criterio del señor Buffet es consistente con el criterio de Alan Greenspan, al mencionar que los derivados facilitan la cobertura de riesgos individuales al transferirlos a agentes más poderosos del sistema económico; y es que en términos generales describe este hecho como cierto (en la mayoría de las ocasiones), pues esta fue una de las razones por las que fue creada la Reserva Federal y los bancos centrales, pensando que “la falla de los bancos débiles a veces complicaba las demandas de liquidez no anticipadas en bancos previamente fuertes”.

⁴⁵ Executive Intelligence Review, LaRouche vs. Greenspan: An 18-Year Fight Over Financial Derivatives http://www.larouchepub.com/other/2005/3242lar_v_gspan_timeline.html

Sin embargo, la capacidad de organizaciones como el Banco Mundial, el Fondo Monetario Internacional y el Banco de pagos Internacionales no se encontraban lo suficientemente preparados para absorber los riesgos de los grandes agentes del sistema, razón por la cual crisis de 2008 fue severa.⁴⁶

De forma general, nuestra posición es mantenernos alerta y lo suficientemente informados de los cambios del día a día en el mercado, pues aunque el uso de derivados ha traído consigo grandes catástrofes de gigantes corporativos y gobiernos locales como Long Term Capital Management, Enron, Fannie Mae, Freddie Mac, Lehman Brothers, el condado de Orange en California y en nuestro país el colapso de Comercial Mexicana, así como grandes afectaciones a otras empresas como CEMEX, Gruma y Vitro en sus posiciones en derivados; también han traído beneficios de equilibrio, como lo fue el caso del Banco de México, quien obtuvo resultados fructíferos en sus posiciones ante la crisis de 2008 o el caso de PEMEX, que ha aplicado con perspicacia su plan de cobertura, principalmente con opciones para asegurar los descensos del precio del petróleo.

Actualmente nos encontramos en un mundo donde los cambios tecnológicos y en específico la información que generamos como consumidores, propone nuevas formas de hacer negocios, por tanto la búsqueda de nuevos mercados requiere del uso de herramientas como la estadística para el análisis de grandes volúmenes de información no observados antes, considerando que los cambios en el estilo de vida, la reestructuración político – económica, el bajo crecimiento económico en los países desarrollados como Estados Unidos, la Unión Europea y Japón han influido en la creación de compañías como UBER, Airbnb, Amazon, Alibaba y Towercos.

⁴⁶ Véase carta de 2002 en <http://www.berkshirehathaway.com/letters/2002pdf.pdf>

Finalmente, hablando en específico de nuestra profesión, creemos que un campo en el que tenemos gran potencial y se encuentra en gran crecimiento es el campo de las Finanzas Corporativas y Bursátiles, considerando que el mercado internacional y en especial el mercado mexicano espera un gran crecimiento en este sector, dado que las compañías puramente mexicanas están encontrando nuevos mercados donde ofrecer sus bienes y servicios, se están convirtiendo en multinacionales, las compañías pequeñas y medianas hacen negocios a través de internet de forma creciente, lo cual implica mayor competencia y por tanto mejora en sus procesos para mantenerse en el mercado.

Bibliografía

1. Ayala Gamaliel, Becerril Betel, (2013), “Finanzas Bursátiles”, 1° Reimpresión, México, IMCP (Cap. 7-8).
2. Brealey A., Myers S. y Allen F., (2011), “Principios de Finanzas corporativas”, 10° edición, New York, USA, McGraw-Hill, (Cap. 1-3).
3. Berk J. y DeMarzo P., (2008), “Finanzas Corporativas”, 1° edición, México, Pearson (Cap. 10-13).
4. Copeland, T.; Weston, J.; Shastri, K., (2005), “Financial theory and corporate policy”, 4° edition, USA, Pearson: Addison Wesley.
5. Damodaran Aswath: “Applied Corporate Finance” (2014), 4° edition, New York, USA, John Wiley & Sons.
6. Hull, John. C. (2014), “Introducción a los mercados de futuros y opciones”, 5° edición, New Jersey, USA, Prentice-Hall.
7. Hull, John C. (1997), “Options, Futures, and other Derivatives”, 3° edition, New Jersey, USA, Prentice Hall.
8. Kolb, Robert W. y Overdahl, James A., (2010), “Derivatives: Pricing and Risk Management”, New Jersey, USA, John Wiley & Sons, Inc., Kolb series in finance.
9. Lopez Dumrauf, G. (2013), “Finanzas Corporativas. Un enfoque latinoamericano”, 3° edición, México, Alfaomega Grupo Editor.
10. Robledo Edmundo, Arzate Juan, (2010), “Operaciones Financieras Derivadas en México, Análisis Jurídico - Económico de su Régimen Fiscal”, 1° edición, México, México, Editorial Themis.

11. Ross, S.; Westerfield, R. y Jaffe, R., (2012), “Finanzas corporativas”, 9° edición, México, McGraw-Hill.
12. Samuelson Paul, Nordhaus William, (2010), “Economía”, 19° edición, México, McGraw-Hill.
13. Venegas Martínez Francisco, (2008), “Riesgos financieros y económicos”, 2° edición México, Cengage Learning.
14. Zambrano Reyes, Adriana, (2010), “Valuación de Bonos con volatilidad en la tasa de interés: Una aplicación al mercado de Swaps” (Tesis de posgrado), Escuela superior de Economía, IPN, México.

Referencias electrónicas

- Consulta INEGI:

<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/temas/default.aspx?s=est&c=25433&t=1>

- Carta de Warren Buffet a los accionistas de 2002:

<http://www.berkshirehathaway.com/letters/2002pdf.pdf>

- Documento Metodológico INPC, Banco de México, enero 2011

<http://www.banxico.org.mx/politica-monetaria-e-inflacion/material-de-referencia/intermedio/inflacion/elaboracion-inpc/%7B50ECE064-0F0A-F533-1477-3C77A959CE7B%7D.pdf>

- Executive Intelligence Review: LaRouche vs. Greenspan: An 18-Year Fight Over Financial Derivatives

http://www.larouchepub.com/other/2005/3242lar_v_gspan_timeline.html

- Fischer Black and Myron Scholes (1973), “The Pricing of Options and Corporate Liabilities”, The Journal of Political Economy, Vol. 81, No. 3 (May - Jun.), pp. 637-654

https://www.cs.princeton.edu/courses/archive/fall09/cos323/papers/black_scholes73.pdf

- Gráfica del PIB de México 1960-2016

<https://data.worldbank.org/indicador/NY.GDP.MKTP.CD?locations=MX>

- Historia de los mercados de futuros y opciones, Alejandro Fizanotti

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4839237.pdf>

- Material de Consulta, Decisiones y Estrategias Financieras, Teoría de la cartera y CAPM, Departamento de Ciencias de la Administración, UNS, Argentina.

- Material de Consulta, Decisiones y Estrategias Financieras, Futuros, Departamento de Ciencias de la Administración, UNS, Argentina.
- Material de Consulta, Administración Financiera II, Contexto financiero, Futuros y Opciones, Departamento de Ciencias de la Administración, UNS, Argentina.
- Metodología de cálculo vigente BMV:

<http://www.bmv.com.mx>

- Michael E. Porter (1979), “How Competitive Forces Shape Strategy.”, Harvard Business Review, March-April

<https://pdfs.semanticscholar.org/c414/0a235773e2f4dd82fce90613fdff0af0bf21.pdf>

- Nayeli Meza Orozco, México, el país con más centros comerciales en AL, Forbes México, Negocios, marzo 2015

<https://www.forbes.com.mx/mexico-el-pais-con-mas-centros-comerciales-en-al/>

- Remarks by Chairman Alan Greenspan: Financial derivatives

<https://www.federalreserve.gov/boarddocs/speeches/1999/19990319.htm>

- William F. Sharpe (1964), “Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk”, The Journal of Finance, Vol. 19, No. 3, pp. 425-442.

<https://psc.ky.gov/pscecf/2012-00221/rateintervention@ag.ky.gov/10252012f/sharpe> -

[CAPM.pdf](#)

- World Bank Rank List 2016 GDP and GDP PPP, World Development Indicators database.

http://databank.worldbank.org/data/download/GDP_PPP.pdf

Anexo 1

Precios históricos IPC del 02/01/2015 al 26/12/2016, fuente: <https://finance.yahoo.com>

<i>Parámetros</i>	<i>Semanal</i>	<i>Anual</i>
E	0.10%	5.13%
Var	0.0430%	2.24%
σ	2.074%	14.96%

Date	Open	High	Low	Close	Volume	Adj Close	Rendimiento
26/12/2016	45,219	46,026	44,862	45,643	72,273,200	45,643	
19/12/2016	45,121	45,266	44,568	45,174	132,079,700	45,174	1.0%
13/12/2016	46,916	47,241	45,100	45,121	270,567,100	45,121	0.1%
05/12/2016	44,555	46,956	44,555	46,913	234,047,000	46,913	-3.8%
28/11/2016	45,360	45,655	44,472	44,555	289,943,600	44,555	5.3%
22/11/2016	44,367	45,510	44,367	45,358	155,136,600	45,358	-1.8%
14/11/2016	44,996	46,142	43,999	44,364	308,852,100	44,364	2.2%
07/11/2016	46,695	48,673	44,738	44,978	433,925,600	44,978	-1.4%
31/10/2016	48,002	48,245	46,441	46,695	269,906,600	46,695	-3.7%
24/10/2016	48,423	48,619	47,534	48,007	212,753,000	48,007	-2.7%
17/10/2016	47,700	48,573	47,637	48,418	177,982,600	48,418	-0.8%
10/10/2016	47,598	48,414	47,429	47,701	198,222,000	47,701	1.5%
03/10/2016	47,251	48,226	47,080	47,597	151,156,100	47,597	0.2%
26/09/2016	47,777	48,488	46,972	47,246	222,532,300	47,246	0.7%
19/09/2016	45,927	47,976	45,737	47,778	217,040,700	47,778	-1.1%
12/09/2016	46,457	46,782	45,680	45,923	316,298,900	45,923	4.0%
05/09/2016	47,787	47,968	46,459	46,459	164,146,600	46,459	-1.2%
29/08/2016	47,358	48,096	47,204	47,788	215,985,200	47,788	-2.8%
22/08/2016	48,289	48,494	47,095	47,370	207,568,000	47,370	0.9%
15/08/2016	48,367	48,956	47,931	48,297	199,767,000	48,297	-1.9%
08/08/2016	47,208	48,571	47,012	48,364	240,626,100	48,364	-0.1%
01/08/2016	46,655	47,197	46,144	47,194	183,852,000	47,194	2.5%
25/07/2016	47,524	47,785	46,304	46,661	274,882,000	46,661	1.1%
18/07/2016	46,712	47,648	46,612	47,537	170,544,600	47,537	-1.8%
11/07/2016	45,743	46,767	45,743	46,713	207,764,600	46,713	1.8%
04/07/2016	46,213	46,429	45,105	45,744	156,869,500	45,744	2.1%
27/06/2016	44,889	46,252	43,902	46,213	228,196,200	46,213	-1.0%
20/06/2016	45,306	46,154	44,501	44,886	193,625,900	44,886	3.0%
13/06/2016	45,170	45,395	44,389	45,306	200,110,800	45,306	-0.9%

06/06/2016	45,929	46,545	45,163	45,178	251,539,000	45,178	0.3%
30/05/2016	46,120	46,204	45,269	45,928	255,575,400	45,928	-1.6%
23/05/2016	45,159	46,221	45,046	46,124	221,652,000	46,124	-0.4%
16/05/2016	45,403	45,912	44,898	45,156	168,539,700	45,156	2.1%
09/05/2016	45,209	45,838	44,823	45,402	191,452,400	45,402	-0.5%
02/05/2016	45,786	45,847	44,925	45,210	237,786,100	45,210	0.4%
25/04/2016	45,608	45,983	45,190	45,785	247,013,200	45,785	-1.3%
18/04/2016	45,519	45,882	44,956	45,613	194,655,000	45,613	0.4%
11/04/2016	44,865	45,636	44,709	45,537	182,773,700	45,537	0.2%
04/04/2016	46,067	46,077	44,797	44,859	182,396,900	44,859	1.5%
28/03/2016	45,652	46,308	45,456	46,063	224,768,100	46,063	-2.6%
22/03/2016	45,465	45,714	45,308	45,648	204,096,900	45,648	0.9%
14/03/2016	44,746	46,130	44,026	45,482	310,891,700	45,482	0.4%
07/03/2016	44,855	45,146	43,965	44,618	219,068,700	44,618	1.9%
29/02/2016	43,475	45,256	43,327	44,849	276,645,900	44,849	-0.5%
22/02/2016	43,379	43,882	42,365	43,473	166,145,100	43,473	3.2%
15/02/2016	42,415	43,732	42,415	43,375	221,155,900	43,375	0.2%
08/02/2016	43,230	43,230	41,757	42,416	235,542,700	42,416	2.3%
02/02/2016	43,640	44,260	42,885	43,230	296,879,900	43,230	-1.9%
25/01/2016	41,623	43,631	41,344	43,631	262,471,500	43,631	-0.9%
18/01/2016	40,843	41,744	39,924	41,621	200,172,900	41,621	4.8%
11/01/2016	40,255	41,386	40,128	40,848	213,266,900	40,848	1.9%
04/01/2016	42,964	42,964	40,155	40,265	226,220,400	40,265	1.4%
28/12/2015	43,528	43,643	42,691	42,978	104,265,300	42,978	-6.3%
21/12/2015	42,958	43,787	42,958	43,528	188,667,900	43,528	-1.3%
14/12/2015	41,997	43,780	41,515	42,937	272,048,700	42,937	1.4%
07/12/2015	42,998	43,104	41,908	42,001	212,894,100	42,001	2.2%
30/11/2015	44,241	44,412	42,756	42,994	288,633,400	42,994	-2.3%
23/11/2015	44,879	44,925	43,896	44,248	131,957,200	44,248	-2.8%
17/11/2015	43,614	44,998	43,614	44,895	233,417,000	44,895	-1.4%
09/11/2015	45,238	45,303	43,458	43,618	199,672,300	43,618	2.9%
03/11/2015	44,544	45,680	44,337	45,244	224,820,500	45,244	-3.6%
26/10/2015	45,022	45,103	44,239	44,543	211,637,500	44,543	1.6%
19/10/2015	44,372	45,094	44,116	45,010	216,656,900	45,010	-1.0%
12/10/2015	44,371	44,620	43,811	44,364	158,776,500	44,364	1.5%
05/10/2015	42,741	44,478	42,741	44,376	189,126,600	44,376	0.0%
28/09/2015	42,431	42,769	41,792	42,735	207,983,300	42,735	3.8%
21/09/2015	43,568	43,722	42,326	42,435	184,414,100	42,435	0.7%
14/09/2015	42,776	44,076	42,662	43,565	223,597,700	43,565	-2.6%
07/09/2015	42,729	43,524	42,326	42,781	122,804,200	42,781	1.8%

31/08/2015	43,288	43,722	42,556	42,743	254,350,500	42,743	0.1%
24/08/2015	42,139	43,535	39,257	43,291	235,647,900	43,291	-1.3%
17/08/2015	43,763	43,990	42,099	42,164	190,495,700	42,164	2.7%
10/08/2015	44,856	45,333	43,640	43,747	175,155,500	43,747	-3.6%
03/08/2015	44,738	45,389	44,436	44,862	150,013,200	44,862	-2.5%
27/07/2015	44,243	44,793	43,714	44,753	220,011,600	44,753	0.2%
20/07/2015	45,326	45,665	44,210	44,249	224,045,000	44,249	1.1%
13/07/2015	44,934	45,462	44,747	45,325	134,451,500	45,325	-2.4%
06/07/2015	45,062	45,062	44,196	44,916	186,062,300	44,916	0.9%
29/06/2015	45,557	45,557	44,586	45,065	176,681,800	45,065	-0.3%
22/06/2015	44,971	45,630	44,969	45,566	155,861,900	45,566	-1.1%
15/06/2015	44,697	45,177	44,140	44,973	212,222,000	44,973	1.3%
08/06/2015	44,560	44,797	44,338	44,693	164,549,700	44,693	0.6%
01/06/2015	44,700	45,208	44,478	44,562	188,591,600	44,562	0.3%
25/05/2015	44,874	44,950	44,125	44,704	241,609,700	44,704	-0.3%
18/05/2015	45,330	45,541	44,808	44,874	150,295,500	44,874	-0.4%
11/05/2015	45,125	45,357	44,850	45,333	143,813,000	45,333	-1.0%
04/05/2015	44,589	45,479	44,587	45,126	210,277,900	45,126	0.5%
27/04/2015	45,767	46,078	44,582	44,582	169,124,900	44,582	1.2%
20/04/2015	45,020	45,773	44,959	45,773	186,814,000	45,773	-2.6%
13/04/2015	44,881	45,486	44,774	45,012	181,975,200	45,012	1.7%
06/04/2015	44,203	45,334	43,834	44,882	205,034,000	44,882	0.3%
30/03/2015	43,631	44,217	43,571	44,203	128,995,100	44,203	1.5%
23/03/2015	43,968	44,243	43,097	43,638	168,232,700	43,638	1.3%
16/03/2015	44,056	44,441	43,490	43,968	210,393,000	43,968	-0.8%
09/03/2015	43,281	44,140	42,674	44,002	180,975,000	44,002	-0.1%
02/03/2015	44,180	44,279	43,130	43,281	221,279,500	43,281	1.7%
23/02/2015	43,537	44,440	43,447	44,190	241,246,900	44,190	-2.1%
16/02/2015	43,074	43,570	42,614	43,551	151,891,800	43,551	1.5%
09/02/2015	42,705	43,250	41,897	43,072	195,092,500	43,072	1.1%
02/02/2015	41,863	42,880	40,887	42,715	247,172,700	42,715	0.8%
26/01/2015	42,649	42,832	40,887	40,951	188,971,500	40,951	4.3%
19/01/2015	41,412	43,166	41,129	42,650	188,867,500	42,650	-4.0%
12/01/2015	42,374	42,409	40,818	41,402	220,408,000	41,402	3.0%
05/01/2015	42,135	42,554	40,724	42,382	192,394,400	42,382	-2.3%
02/01/2015	43,147	43,325	41,990	42,115	111,168,800	42,115	0.6%

Anexo 2

Precios históricos Nasdaq del 02/01/2015 al 27/12/2016, fuente: <https://finance.yahoo.com>

<i>Parámetros</i>	<i>Semanal</i>	<i>Anual</i>
E	0.16%	8.40%
Var	0.0546%	
σ	2.337%	16.85%

Date	Open	High	Low	Close	Volume	Adj Close	Rendimiento
27/12/2016	4,949	4,992	4,854	4,864	1,338,575,000	4,864	
19/12/2016	4,919	4,963	4,912	4,940	1,516,924,000	4,940	-1.5%
12/12/2016	4,878	4,960	4,854	4,915	2,268,216,000	4,915	0.5%
05/12/2016	4,762	4,897	4,744	4,896	2,033,074,000	4,896	0.4%
28/11/2016	4,862	4,897	4,721	4,739	1,918,546,000	4,739	3.3%
21/11/2016	4,822	4,885	4,820	4,870	1,504,232,500	4,870	-2.7%
14/11/2016	4,753	4,841	4,677	4,808	5,141,368,100	4,808	1.3%
07/11/2016	4,738	4,856	4,686	4,752	2,348,876,000	4,752	1.2%
31/10/2016	4,821	4,824	4,648	4,660	1,962,926,000	4,660	2.0%
24/10/2016	4,884	4,912	4,794	4,806	1,730,404,000	4,806	-3.0%
17/10/2016	4,808	4,861	4,790	4,852	1,567,390,000	4,852	-1.0%
10/10/2016	4,888	4,905	4,760	4,808	1,616,312,000	4,808	0.9%
03/10/2016	4,865	4,892	4,841	4,865	1,673,412,000	4,865	-1.2%
26/09/2016	4,830	4,889	4,811	4,876	1,841,404,000	4,876	-0.2%
19/09/2016	4,834	4,896	4,787	4,859	4,149,725,800	4,859	0.3%
12/09/2016	4,657	4,826	4,657	4,818	2,189,310,000	4,818	0.8%
06/09/2016	4,807	4,840	4,682	4,682	1,926,220,000	4,682	2.9%
29/08/2016	4,788	4,817	4,750	4,799	1,561,230,000	4,799	-2.4%
22/08/2016	4,798	4,836	4,758	4,784	1,584,998,000	4,784	0.3%
15/08/2016	4,815	4,838	4,772	4,806	1,654,254,000	4,806	-0.5%
08/08/2016	4,791	4,813	4,770	4,807	1,590,660,000	4,807	0.0%
01/08/2016	4,734	4,800	4,690	4,791	1,973,158,000	4,791	0.3%
25/07/2016	4,663	4,743	4,649	4,730	1,990,896,000	4,730	1.3%
18/07/2016	4,595	4,671	4,592	4,666	1,735,390,000	4,666	1.4%
11/07/2016	4,544	4,607	4,544	4,590	1,697,404,000	4,590	1.7%
05/07/2016	4,414	4,530	4,376	4,528	1,796,615,000	4,528	1.4%
27/06/2016	4,248	4,454	4,180	4,437	2,153,320,000	4,437	2.0%
20/06/2016	4,424	4,467	4,275	4,286	2,261,894,000	4,286	3.5%
13/06/2016	4,436	4,461	4,362	4,374	2,020,040,000	4,374	-2.0%

06/06/2016	4,518	4,537	4,447	4,461	1,711,756,000	4,461	-1.9%
31/05/2016	4,514	4,531	4,481	4,510	1,877,332,500	4,510	-1.1%
23/05/2016	4,365	4,513	4,353	4,513	1,740,616,000	4,513	-0.1%
16/05/2016	4,335	4,396	4,284	4,363	1,875,450,000	4,363	3.4%
09/05/2016	4,332	4,408	4,313	4,327	4,612,811,800	4,327	0.8%
02/05/2016	4,351	4,387	4,282	4,330	1,912,950,000	4,330	-0.1%
25/04/2016	4,460	4,490	4,307	4,341	1,976,786,000	4,341	-0.3%
18/04/2016	4,535	4,574	4,440	4,474	1,810,994,000	4,474	-3.0%
11/04/2016	4,496	4,570	4,435	4,543	1,714,374,000	4,543	-1.5%
04/04/2016	4,526	4,545	4,460	4,475	1,738,256,000	4,475	1.5%
28/03/2016	4,415	4,534	4,384	4,532	1,698,366,000	4,532	-1.3%
21/03/2016	4,403	4,451	4,375	4,406	1,632,262,500	4,406	2.9%
14/03/2016	4,348	4,421	4,340	4,411	1,964,962,000	4,411	-0.1%
07/03/2016	4,304	4,362	4,232	4,362	1,921,052,000	4,362	1.1%
29/02/2016	4,229	4,356	4,200	4,329	2,033,088,000	4,329	0.8%
22/02/2016	4,204	4,276	4,088	4,236	1,806,542,000	4,236	2.2%
16/02/2016	4,077	4,213	4,050	4,164	2,068,500,000	4,164	1.7%
08/02/2016	3,948	4,045	3,889	4,019	2,482,352,000	4,019	3.6%
01/02/2016	4,254	4,302	4,008	4,024	2,262,984,000	4,024	-0.1%
25/01/2016	4,245	4,279	4,112	4,279	2,211,126,000	4,279	-6.0%
19/01/2016	4,200	4,261	3,993	4,260	2,549,942,500	4,260	0.5%
11/01/2016	4,301	4,360	4,086	4,141	2,491,194,000	4,141	2.9%
04/01/2016	4,485	4,522	4,265	4,271	2,231,152,000	4,271	-3.0%
28/12/2015	4,610	4,703	4,580	4,593	1,344,782,500	4,593	-7.0%
21/12/2015	4,548	4,636	4,520	4,623	1,382,110,000	4,623	-0.6%
14/12/2015	4,536	4,681	4,478	4,515	2,385,962,000	4,515	2.4%
07/12/2015	4,719	4,721	4,534	4,538	1,931,812,000	4,538	-0.5%
30/11/2015	4,693	4,740	4,580	4,716	2,061,076,000	4,716	-3.8%
23/11/2015	4,690	4,707	4,622	4,680	1,486,557,500	4,680	0.8%
16/11/2015	4,495	4,692	4,486	4,686	1,851,806,000	4,686	-0.1%
09/11/2015	4,687	4,694	4,499	4,502	1,850,242,000	4,502	4.1%
02/11/2015	4,659	4,737	4,652	4,707	2,026,768,000	4,707	-4.4%
26/10/2015	4,621	4,681	4,607	4,649	1,966,272,000	4,649	1.3%
19/10/2015	4,428	4,646	4,410	4,624	1,912,264,000	4,624	0.5%
12/10/2015	4,379	4,439	4,329	4,439	1,721,906,000	4,439	4.2%
05/10/2015	4,297	4,378	4,274	4,370	2,005,744,000	4,370	1.6%
28/09/2015	4,207	4,267	4,053	4,267	2,279,344,000	4,267	2.4%
21/09/2015	4,344	4,372	4,198	4,225	1,943,418,000	4,225	1.0%
14/09/2015	4,335	4,451	4,294	4,324	1,977,048,000	4,324	-2.3%
08/09/2015	4,267	4,353	4,242	4,323	1,815,327,500	4,323	0.0%

31/08/2015	4,300	4,325	4,122	4,185	1,879,976,000	4,185	3.3%
24/08/2015	3,847	4,341	3,787	4,329	2,607,744,000	4,329	-3.3%
17/08/2015	4,517	4,569	4,197	4,197	1,930,658,000	4,197	3.1%
10/08/2015	4,559	4,584	4,437	4,531	1,781,340,000	4,531	-7.4%
03/08/2015	4,595	4,635	4,486	4,520	1,990,116,000	4,520	0.2%
27/07/2015	4,530	4,616	4,506	4,589	1,938,704,000	4,589	-1.5%
20/07/2015	4,670	4,694	4,552	4,557	1,926,434,000	4,557	0.7%
13/07/2015	4,458	4,662	4,457	4,662	1,749,226,000	4,662	-2.2%
06/07/2015	4,394	4,444	4,344	4,420	1,851,386,000	4,420	5.5%
29/06/2015	4,433	4,460	4,377	4,433	1,841,345,000	4,433	-0.3%
22/06/2015	4,542	4,562	4,469	4,484	2,064,176,000	4,484	-1.1%
15/06/2015	4,416	4,541	4,396	4,513	1,900,830,000	4,513	-0.6%
08/06/2015	4,477	4,511	4,392	4,454	1,662,476,000	4,454	1.3%
01/06/2015	4,530	4,539	4,452	4,477	1,828,280,000	4,477	-0.5%
26/05/2015	4,517	4,552	4,457	4,508	1,826,772,500	4,508	-0.7%
18/05/2015	4,487	4,542	4,484	4,527	1,682,054,000	4,527	-0.4%
11/05/2015	4,458	4,509	4,381	4,494	1,703,750,000	4,494	0.7%
04/05/2015	4,491	4,510	4,350	4,459	1,980,806,000	4,459	0.8%
27/04/2015	4,549	4,562	4,395	4,479	2,039,992,000	4,479	-0.5%
20/04/2015	4,374	4,544	4,373	4,537	1,763,550,000	4,537	-1.3%
13/04/2015	4,428	4,448	4,333	4,352	1,711,824,000	4,352	4.3%
06/04/2015	4,286	4,423	4,284	4,422	1,399,716,000	4,422	-1.6%
30/03/2015	4,360	4,384	4,284	4,316	1,763,702,500	4,316	2.5%
23/03/2015	4,454	4,468	4,281	4,333	1,824,736,000	4,333	-0.4%
16/03/2015	4,338	4,479	4,327	4,459	1,984,412,000	4,459	-2.8%
09/03/2015	4,407	4,424	4,289	4,315	1,825,012,000	4,315	3.3%
02/03/2015	4,453	4,484	4,390	4,399	1,883,452,000	4,399	-1.9%
23/02/2015	4,441	4,464	4,429	4,441	1,859,888,000	4,441	-0.9%
17/02/2015	4,379	4,445	4,371	4,443	1,697,580,000	4,443	-0.1%
09/02/2015	4,210	4,384	4,207	4,384	1,847,950,000	4,384	1.3%
02/02/2015	4,162	4,271	4,095	4,229	2,088,716,000	4,229	3.7%
26/01/2015	4,271	4,282	4,104	4,148	2,033,058,000	4,148	1.9%
20/01/2015	4,164	4,293	4,117	4,278	1,833,210,000	4,278	-3.0%
12/01/2015	4,222	4,253	4,079	4,142	2,008,946,000	4,142	3.3%
05/01/2015	4,207	4,254	4,090	4,213	1,948,204,000	4,213	-1.7%
02/01/2015	4,259	4,277	4,206	4,230	1,435,150,000	4,230	-0.4%

Anexo 3

Precios históricos acciones de Netflix del 02/01/2015 al 27/12/2016, fuente: <https://finance.yahoo.com>

<i>Parámetros</i>	<i>Semanal</i>	<i>Anual</i>
E	1.15%	59.74%
Var	0.5725%	
σ	7.567%	54.56%

Date	Open	High	Low	Close	Volume	Adj Close	Rendimiento
27/12/2016	126	129	124	124	4,378,200	124	
19/12/2016	124	128	123	126	4,284,000	126	-1.4%
12/12/2016	123	127	122	124	6,137,800	124	1.1%
05/12/2016	121	126	118	123	8,187,600	123	1.1%
28/11/2016	117	121	114	121	7,528,400	121	1.7%
21/11/2016	116	119	116	117	5,052,300	117	2.9%
14/11/2016	115	117	111	115	7,258,100	115	1.9%
07/11/2016	124	126	113	115	9,801,300	115	0.4%
31/10/2016	127	127	122	122	5,686,300	122	-5.9%
24/10/2016	127	129	126	127	9,365,700	127	-3.6%
17/10/2016	101	128	98	128	24,812,900	128	-0.7%
10/10/2016	103	105	98	101	8,201,900	101	25.7%
03/10/2016	98	107	98	105	11,135,500	105	-3.2%
26/09/2016	95	100	94	99	7,935,900	99	6.4%
19/09/2016	100	100	93	96	10,157,900	96	2.7%
12/09/2016	96	99	95	99	8,545,200	99	-3.6%
06/09/2016	98	100	97	97	7,019,700	97	3.1%
29/08/2016	97	99	97	97	5,437,600	97	-0.9%
22/08/2016	96	98	95	98	6,957,300	98	-0.2%
15/08/2016	97	97	94	96	7,225,400	96	1.8%
08/08/2016	96	97	93	97	8,192,500	97	-0.7%
01/08/2016	91	98	91	97	10,388,400	97	-0.5%
25/07/2016	86	93	85	91	11,125,600	91	6.3%
18/07/2016	98	100	85	86	27,064,700	86	6.2%
11/07/2016	96	99	94	98	10,517,800	98	-12.7%
05/07/2016	95	101	93	97	15,107,300	97	1.4%
27/06/2016	88	97	85	97	12,445,800	97	0.4%
20/06/2016	95	96	87	88	11,149,600	88	9.3%
13/06/2016	95	97	93	94	9,247,500	94	-6.4%

06/06/2016	100	102	93	94	8,911,600	94	0.7%
31/05/2016	103	103	99	100	8,583,800	100	-5.9%
23/05/2016	93	104	93	103	15,456,800	103	-3.6%
16/05/2016	88	93	86	92	12,648,800	92	11.7%
09/05/2016	91	93	86	88	12,878,400	88	5.2%
02/05/2016	90	93	88	91	10,266,300	91	-3.3%
25/04/2016	96	96	88	90	13,595,600	90	0.9%
18/04/2016	110	111	93	96	29,013,900	96	-6.1%
11/04/2016	104	112	102	112	11,577,900	112	-14.0%
04/04/2016	106	106	103	104	9,847,900	104	7.4%
28/03/2016	98	106	98	106	13,415,200	106	-1.8%
21/03/2016	101	102	97	98	9,408,200	98	7.5%
14/03/2016	97	102	96	101	12,570,500	101	-2.7%
07/03/2016	101	102	95	98	16,613,400	98	3.5%
29/02/2016	95	102	93	102	17,710,000	102	-3.9%
22/02/2016	91	97	87	95	15,982,600	95	7.2%
16/02/2016	89	95	88	89	16,658,700	89	6.2%
08/02/2016	81	92	80	87	22,992,600	87	2.1%
01/02/2016	92	97	82	83	22,818,900	83	5.6%
25/01/2016	100	103	90	92	22,597,400	92	-9.9%
19/01/2016	107	110	97	101	36,645,300	101	-8.8%
11/01/2016	112	118	101	104	21,058,300	104	-3.2%
04/01/2016	109	122	105	111	24,641,700	111	-6.6%
28/12/2015	117	120	114	114	8,494,500	114	-2.6%
21/12/2015	120	120	115	117	8,553,600	117	-2.5%
14/12/2015	120	126	115	118	15,770,600	118	-0.6%
07/12/2015	131	133	119	119	17,854,800	119	-0.7%
30/11/2015	126	132	122	131	19,489,600	131	-9.2%
23/11/2015	124	126	120	125	12,922,100	125	4.4%
16/11/2015	103	124	102	124	22,693,200	124	1.3%
09/11/2015	113	115	103	104	14,949,500	104	19.5%
02/11/2015	109	116	106	114	13,305,000	114	-9.1%
26/10/2015	100	110	99	108	12,561,600	108	5.2%
19/10/2015	98	104	96	100	18,357,000	100	8.3%
12/10/2015	114	115	98	99	26,638,500	99	1.1%
05/10/2015	107	116	103	113	23,880,800	113	-12.7%
28/09/2015	102	107	97	106	18,082,700	106	6.8%
21/09/2015	103	105	97	102	17,044,800	102	3.8%
14/09/2015	97	108	94	103	22,745,600	103	-0.4%
08/09/2015	102	103	94	98	29,352,400	98	5.2%

31/08/2015	115	117	97	99	29,316,900	99	-1.3%
24/08/2015	89	119	86	118	38,206,700	118	-16.0%
17/08/2015	123	127	103	104	17,913,800	104	13.1%
10/08/2015	126	127	119	123	12,559,200	123	-15.7%
03/08/2015	115	129	112	124	21,764,400	124	-0.1%
27/07/2015	108	115	104	114	11,946,400	114	8.1%
20/07/2015	115	115	109	109	12,738,900	109	4.5%
13/07/2015	687	716	97	115	34,487,600	115	-4.7%
06/07/2015	654	690	646	681	16,817,000	97	18.0%
29/06/2015	641	667	638	658	16,802,100	94	3.4%
22/06/2015	665	706	652	652	36,287,100	93	1.0%
15/06/2015	650	675	642	657	14,756,000	94	-0.8%
08/06/2015	635	693	623	661	25,439,400	94	-0.6%
01/06/2015	622	634	616	633	9,075,500	90	4.4%
26/05/2015	622	631	615	624	10,171,500	89	1.5%
18/05/2015	613	629	609	622	13,380,700	89	0.4%
11/05/2015	576	618	575	613	18,579,400	88	1.4%
04/05/2015	557	577	552	575	14,127,500	82	6.7%
27/04/2015	562	573	552	557	10,615,700	80	3.2%
20/04/2015	573	576	553	558	16,502,900	80	-0.2%
13/04/2015	471	575	469	572	55,682,900	82	-2.3%
06/04/2015	411	455	409	455	15,771,500	65	25.7%
30/03/2015	418	424	411	414	13,006,300	59	9.8%
23/03/2015	426	442	410	415	15,619,300	59	-0.2%
16/03/2015	431	433	415	428	16,990,100	61	-3.2%
09/03/2015	455	456	434	438	15,619,300	63	-2.3%
02/03/2015	474	480	454	454	11,840,000	65	-3.5%
23/02/2015	478	487	470	475	8,866,000	68	-4.4%
17/02/2015	466	481	462	478	10,335,300	68	-0.7%
09/02/2015	442	466	438	466	11,795,700	67	2.6%
02/02/2015	440	458	434	444	13,005,700	63	4.9%
26/01/2015	438	457	434	442	19,751,400	63	0.6%
20/01/2015	340	439	334	437	41,889,200	62	1.0%
12/01/2015	330	338	317	337	16,580,600	48	29.7%
05/01/2015	345	345	320	329	12,646,400	47	2.4%
02/01/2015	344	352	341	349	13,475,000	50	-5.6%

Anexo 4

Precios históricos acciones Mexichem del 01/01/2015 al 26/12/2016, fuente: <https://finance.yahoo.com>

<i>Parámetros</i>	<i>Semanal</i>	<i>Anual</i>
E	0.16%	8.49%
Var	0.0995%	
σ	3.154%	22.74%

Date	Open	High	Low	Close	Volume	Adj Close	Rendimiento
26/12/2016	47	49	46	47	1,117,600	47	
19/12/2016	48	49	46	48	1,826,500	48	-1.2%
12/12/2016	50	51	48	48	4,320,600	48	-1.4%
05/12/2016	50	52	48	52	4,835,300	50	-4.2%
28/11/2016	49	52	48	49	5,126,500	48	5.0%
21/11/2016	45	49	44	49	2,983,900	47	1.2%
14/11/2016	44	46	42	45	4,368,600	44	7.8%
07/11/2016	46	47	42	44	4,860,300	43	2.4%
31/10/2016	47	47	44	45	2,439,000	43	-1.1%
24/10/2016	46	47	45	47	1,512,000	46	-4.8%
17/10/2016	45	47	45	46	2,217,200	45	1.4%
10/10/2016	46	47	45	45	1,430,200	44	1.8%
03/10/2016	45	46	44	45	2,127,600	44	0.2%
26/09/2016	45	47	44	44	2,529,500	43	2.1%
19/09/2016	45	46	44	45	2,697,100	44	-2.2%
12/09/2016	46	46	45	45	3,398,600	44	1.0%
05/09/2016	46	47	45	46	2,769,900	45	-2.1%
29/08/2016	44	46	43	46	3,253,300	44	0.6%
22/08/2016	45	45	44	44	2,857,000	43	3.4%
15/08/2016	44	46	44	45	3,726,100	43	-1.0%
08/08/2016	42	44	42	44	3,778,400	43	2.2%
01/08/2016	42	43	41	42	2,944,400	41	3.2%
25/07/2016	40	42	39	42	3,017,200	41	1.5%
18/07/2016	40	41	40	41	1,586,200	39	2.9%
11/07/2016	39	40	39	40	3,192,300	39	1.7%
04/07/2016	40	40	38	39	1,852,800	38	2.5%
27/06/2016	39	40	38	40	2,381,300	38	-1.6%
20/06/2016	41	42	39	40	2,802,200	38	0.4%
13/06/2016	41	41	39	41	3,422,500	39	-2.5%

06/06/2016	41	42	40	41	2,122,600	39	0.1%
30/05/2016	41	41	40	41	2,934,100	40	-0.7%
23/05/2016	42	42	40	41	4,169,100	39	0.6%
16/05/2016	43	43	40	42	3,275,500	40	-2.0%
09/05/2016	43	43	42	43	1,920,300	41	-2.7%
02/05/2016	44	44	42	43	3,125,900	41	-0.3%
25/04/2016	43	45	42	45	3,751,200	43	-3.9%
18/04/2016	44	47	42	43	9,199,400	42	3.5%
11/04/2016	43	45	43	45	2,499,000	43	-3.4%
04/04/2016	43	44	42	42	1,971,800	41	4.8%
28/03/2016	44	45	43	43	2,215,500	41	-0.6%
21/03/2016	43	45	43	44	778,100	43	-3.9%
14/03/2016	42	44	42	43	3,375,700	42	2.9%
07/03/2016	41	43	40	42	3,573,600	41	2.1%
29/02/2016	38	42	38	41	5,619,100	39	3.7%
22/02/2016	37	38	36	38	2,863,700	37	7.6%
15/02/2016	37	39	37	37	2,890,400	36	2.2%
08/02/2016	38	38	35	37	2,049,600	36	-0.1%
01/02/2016	38	39	37	38	3,228,900	36	-1.4%
25/01/2016	38	39	36	38	2,931,500	37	-1.5%
18/01/2016	38	38	35	38	2,442,800	36	1.7%
11/01/2016	37	39	37	38	2,721,200	36	-0.1%
04/01/2016	39	40	36	37	3,119,900	36	1.2%
28/12/2015	41	41	39	39	840,600	38	-5.4%
21/12/2015	41	41	39	40	1,589,800	39	-2.0%
14/12/2015	41	42	40	40	2,788,300	38	1.2%
07/12/2015	41	42	39	40	1,995,200	39	-1.5%
30/11/2015	44	44	40	40	3,920,700	39	-0.3%
23/11/2015	44	44	42	44	1,064,300	42	-7.0%
16/11/2015	41	44	41	44	1,154,600	42	-0.8%
09/11/2015	44	44	41	41	1,968,100	40	6.2%
02/11/2015	44	45	44	44	1,949,900	42	-5.0%
26/10/2015	45	46	44	44	2,262,200	42	-0.7%
19/10/2015	46	47	45	45	3,249,700	44	-3.3%
12/10/2015	46	47	45	46	2,064,800	44	-1.0%
05/10/2015	43	46	43	46	4,202,500	44	-0.6%
28/09/2015	42	43	41	43	1,972,100	41	7.5%
21/09/2015	43	44	42	43	1,907,500	41	0.1%
14/09/2015	43	44	43	44	2,310,200	42	-1.7%
07/09/2015	43	44	42	43	1,543,500	41	1.7%

31/08/2015	43	44	42	43	2,479,200	41	-0.3%
24/08/2015	42	44	39	43	5,450,800	42	-0.9%
17/08/2015	46	46	43	43	2,329,600	41	1.5%
10/08/2015	47	48	45	46	2,569,900	44	-6.0%
03/08/2015	48	49	47	48	1,764,000	46	-4.2%
27/07/2015	48	49	47	48	2,679,800	46	-1.6%
20/07/2015	45	49	44	49	7,265,200	47	-0.5%
13/07/2015	45	46	44	44	2,631,000	42	9.9%
06/07/2015	45	46	44	45	3,512,500	43	-2.1%
29/06/2015	47	47	45	45	4,239,700	43	-0.1%
22/06/2015	47	48	46	48	1,740,500	46	-4.9%
15/06/2015	47	48	47	47	2,868,400	45	0.8%
08/06/2015	47	48	47	47	2,336,600	45	-0.4%
01/06/2015	47	48	46	47	2,100,300	45	0.9%
25/05/2015	48	48	46	48	4,662,000	46	-1.8%
18/05/2015	48	49	47	47	2,331,200	45	0.9%
11/05/2015	46	49	45	48	2,868,000	46	-1.3%
04/05/2015	45	48	45	46	3,449,100	44	5.0%
27/04/2015	45	46	45	45	1,951,500	43	1.9%
20/04/2015	43	46	43	45	3,093,700	43	-0.2%
13/04/2015	43	44	42	44	3,393,400	42	3.0%
06/04/2015	41	43	41	43	2,495,400	41	2.7%
30/03/2015	41	42	40	41	1,513,300	39	5.0%
23/03/2015	43	44	41	42	2,448,700	40	-2.2%
16/03/2015	43	43	42	42	2,384,500	41	-2.2%
09/03/2015	43	44	42	43	2,461,000	41	-1.1%
02/03/2015	44	45	42	43	3,180,700	41	-0.3%
23/02/2015	44	46	43	45	3,916,700	43	-3.5%
16/02/2015	44	45	43	44	1,843,900	42	2.2%
09/02/2015	44	46	43	44	1,978,800	42	-0.4%
02/02/2015	43	46	42	45	2,042,400	43	-2.7%
26/01/2015	45	47	42	43	3,199,700	41	6.2%
19/01/2015	44	47	44	46	2,593,800	44	-6.9%
12/01/2015	45	46	42	45	3,086,300	43	2.5%
05/01/2015	44	46	40	45	4,444,800	43	-1.1%
01/01/2015	46	46	43	44	983,200	42	2.9%

Anexo 5

Precios históricos acciones de Peñoles del 02/01/2015 al 27/12/2016, fuente: <https://finance.yahoo.com>

<i>Parámetros</i>	<i>Semanal</i>	<i>Anual</i>
E	0.90%	46.90%
Var	0.2863%	
σ	5.351%	38.58%

Date	Open	High	Low	Close	Volume	Adj Close	Rendimiento
27/12/2016	36	36	35	35	1,564,100	35	
19/12/2016	36	37	35	36	2,112,900	36	-0.9%
12/12/2016	38	38	35	36	3,229,000	36	-0.5%
05/12/2016	39	39	36	36	3,040,400	36	-1.6%
28/11/2016	36	40	32	38	6,057,400	38	-5.1%
21/11/2016	36	37	35	36	2,377,700	36	6.9%
14/11/2016	34	36	32	35	3,085,400	35	3.1%
07/11/2016	34	36	34	34	3,027,400	34	3.1%
31/10/2016	34	34	32	33	4,051,200	33	1.7%
24/10/2016	36	36	34	34	2,288,700	34	-2.5%
17/10/2016	36	37	36	36	2,458,600	36	-5.5%
10/10/2016	36	37	36	36	3,077,400	36	-0.1%
03/10/2016	33	36	33	35	2,791,700	35	2.0%
26/09/2016	31	34	31	34	3,180,900	34	5.5%
19/09/2016	33	33	31	31	2,986,500	31	6.8%
12/09/2016	33	34	32	33	2,794,800	33	-4.9%
06/09/2016	35	35	34	34	3,095,600	34	-2.0%
29/08/2016	34	35	33	35	2,569,800	35	-3.5%
22/08/2016	34	34	33	34	2,163,400	34	2.8%
15/08/2016	34	35	33	34	4,270,400	34	-0.2%
08/08/2016	33	34	32	34	2,993,400	34	0.4%
01/08/2016	28	33	27	33	4,438,900	33	4.2%
25/07/2016	28	29	27	29	2,777,800	29	14.0%
18/07/2016	28	29	28	28	1,821,400	28	2.0%
11/07/2016	28	29	27	28	2,379,000	28	-1.5%
05/07/2016	27	28	26	27	3,253,700	27	3.7%
27/06/2016	26	27	24	27	2,791,300	27	0.8%
20/06/2016	27	27	26	26	3,681,700	26	2.8%
13/06/2016	26	27	26	26	2,191,800	26	0.6%

06/06/2016	26	28	26	27	2,396,900	27	-1.1%
31/05/2016	26	27	25	26	2,413,100	26	1.9%
23/05/2016	25	26	24	26	3,815,400	26	0.4%
16/05/2016	25	26	24	25	2,703,900	25	3.7%
09/05/2016	24	26	23	25	2,471,000	25	0.6%
02/05/2016	23	24	22	24	3,538,700	24	4.4%
25/04/2016	23	25	23	23	3,061,700	23	1.7%
18/04/2016	21	24	21	23	2,529,800	23	-0.1%
11/04/2016	23	24	22	22	4,001,400	22	6.9%
04/04/2016	23	23	22	23	6,139,100	23	-3.3%
28/03/2016	22	23	21	23	2,052,100	23	-0.7%
21/03/2016	22	22	21	22	1,756,500	22	4.7%
14/03/2016	20	22	20	22	2,304,200	22	-0.3%
07/03/2016	20	21	19	20	3,758,600	20	6.8%
29/02/2016	19	20	18	20	4,223,300	20	5.1%
22/02/2016	17	19	16	18	3,194,700	18	8.3%
16/02/2016	17	18	16	17	2,743,800	17	8.0%
08/02/2016	16	17	15	17	2,812,800	17	-2.3%
01/02/2016	19	20	16	16	2,911,800	16	4.3%
25/01/2016	17	20	16	19	3,263,700	19	-15.1%
19/01/2016	17	18	15	17	3,131,900	17	11.8%
11/01/2016	17	18	16	16	3,179,300	16	4.6%
04/01/2016	18	19	17	18	2,878,900	18	-5.9%
28/12/2015	17	19	17	18	1,981,700	18	-5.0%
21/12/2015	18	18	17	18	2,506,100	18	3.9%
14/12/2015	18	20	17	18	4,028,700	18	-2.4%
07/12/2015	18	20	18	18	4,984,200	18	0.3%
30/11/2015	19	20	18	19	2,302,400	19	-3.4%
23/11/2015	19	20	19	19	1,577,600	19	-1.7%
16/11/2015	18	20	18	19	1,986,700	19	0.3%
09/11/2015	18	19	17	18	2,655,800	18	4.4%
02/11/2015	18	19	17	18	2,919,200	18	0.7%
26/10/2015	17	18	16	18	2,074,900	18	2.3%
19/10/2015	17	18	16	17	1,637,700	17	4.9%
12/10/2015	18	18	17	18	1,963,600	18	-4.4%
05/10/2015	17	18	16	18	2,800,100	18	-2.3%
28/09/2015	15	16	14	16	2,794,800	16	11.2%
21/09/2015	16	16	15	15	2,340,800	15	11.1%
14/09/2015	15	17	15	16	4,694,900	16	-7.3%
08/09/2015	16	16	14	15	1,758,200	15	4.9%

31/08/2015	16	17	15	16	2,563,300	16	-5.3%
24/08/2015	14	17	13	17	2,157,100	17	-4.1%
17/08/2015	16	16	15	15	1,547,000	15	12.6%
10/08/2015	14	17	14	16	3,012,600	16	-8.9%
03/08/2015	14	16	14	14	2,402,900	14	12.1%
27/07/2015	15	15	14	14	2,134,700	14	-0.3%
20/07/2015	16	16	15	15	1,579,800	15	-2.7%
13/07/2015	17	18	16	16	1,364,500	16	-8.3%
06/07/2015	17	17	15	17	1,755,200	17	-2.7%
29/06/2015	18	18	17	17	1,705,200	17	-2.1%
22/06/2015	18	19	18	18	1,835,100	18	-5.6%
15/06/2015	18	19	17	18	2,039,400	18	0.4%
08/06/2015	18	19	18	18	1,719,900	18	-1.5%
01/06/2015	17	19	17	18	1,613,100	18	0.9%
26/05/2015	17	18	16	17	2,229,200	17	3.3%
18/05/2015	18	18	17	18	1,410,100	18	-0.1%
11/05/2015	17	18	16	18	2,153,300	18	-0.6%
04/05/2015	17	18	16	17	1,357,100	17	6.8%
27/04/2015	17	18	17	17	1,464,400	17	-2.0%
20/04/2015	16	17	16	17	1,034,900	17	0.7%
13/04/2015	17	18	16	16	1,972,400	16	1.8%
06/04/2015	17	18	17	17	2,592,000	17	-5.4%
30/03/2015	16	17	16	17	2,073,700	17	3.5%
23/03/2015	15	17	14	16	1,565,400	16	5.5%
16/03/2015	14	16	14	15	1,665,300	15	7.1%
09/03/2015	14	15	13	15	1,657,400	15	1.6%
02/03/2015	15	15	13	14	1,335,300	14	8.2%
23/02/2015	16	17	15	15	1,474,900	15	-9.3%
17/02/2015	17	17	16	16	864,900	16	-9.0%
09/02/2015	17	18	15	17	2,055,200	17	-5.3%
02/02/2015	17	18	16	18	3,085,800	18	-1.8%
26/01/2015	17	18	15	17	1,672,400	17	4.9%
20/01/2015	15	17	15	17	1,529,300	17	-0.4%
12/01/2015	14	16	13	16	1,569,000	16	7.1%
05/01/2015	16	16	14	14	1,612,600	14	9.9%
02/01/2015	16	17	15	16	1,092,500	16	-10.7%